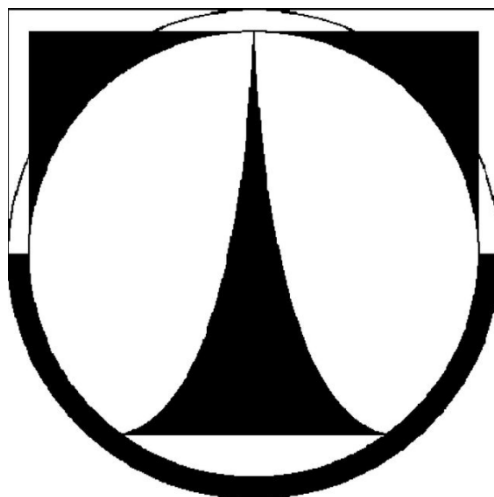


**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**

**FAKULTA TEXTILNÍ**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**LIBEREC 2011**

**BARBORA LIPENSKÁ**

# TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

## FAKULTA TEXTILNÍ

Akademický rok 2010/2011



Studijní program: B3107 Textil  
Studijní obor: 3107R007 Textilní marketing

## MOŽNOSTI PŘENOSOVÉHO TISKU NA BAVLNĚNÉ TEXTILIE

## OPTIONS OF TRANSFER PRINTING ON COTTON TEXTILES

Barbora Lipenská

KTT

**Vedoucí bakalářské práce:** Ing. Jana Čandová

**Konzultant bakalářské práce:** Doc. Ing. Jakub Wiener, Ph.D

### **Rozsah práce:**

Počet stran textu ..... 30

Počet obrázků ..... 10

Počet tabulek ..... 3

Počet stran příloh ..... 21

## PROHLÁŠENÍ

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce.

Datum: 2. května 2011

.....

Podpis

## PODĚKOVÁNÍ

Mé poděkování z největší části patří tajemnici katedry textilní chemie a zároveň mé vedoucí bakalářské práce paní Ing. Janě Čandové za její vstřícnost, věcné připomínky a všestrannou pomoc při vypracovávání bakalářské práce. Dále mé poděkování patří paní Martině Čimburové, která vždy ochotně pomohla při řešení experimentální části a dalším pracovníkům KTC FT TUL v Liberci za pomoc při vypracovávání zadaného tématu.



## **ANOTACE**

Cílem bakalářské práce bylo ověřit, zda afinita disperzních barviv k bavlněným textiliím lze zvýšit, jestliže bavlněné textilie budou opatřeny specifickými chemikáliemi s pryskyřicemi. V teoretické části je popsána bavlna i polyester, a to jak z hlediska historie, výroby, tak i jejich vlastností. Dále je v teoretické části rozebráno potiskování textilií, především přenosový tisk a přenosový papír. Rovněž je do rámce teoretické části věnován popis barviv a barevných stálostí jak na světle, tak v otěru. Do experimentální části byl zahrnut popis použitých textilních materiálů a použitých strojů. Následoval popis přenosového tisku, stálosti v otěru a na závěr bylo do tabulky vepsáno vyhodnocení stálostních zkoušek.

Klíčová slova: bavlna, polyester, barvivo, přenosový tisk

## **ABSTRACT**

The aim of my bachelor thesis is to verify whether it is possible to increase the affinity of disperse dyes for cotton textiles by providing the cotton fabric with specific chemical resins. The theoretical part describes the history, production and properties of cotton and polyester. It further discusses textile printing, in particular transfer printing and transfer paper. Part of the theoretical section is also devoted to a description of dyes and their colorfastness to both light and abrasion. The experimental part then includes a description of the textile materials and the machinery used which is followed by a description of transfer printing and fastness to rubbing and concluded by a table containing evaluation of the fastness tests.

Key words: cotton, polyester, dye, transfer printing

## **OBSAH**

ÚVOD .....	9
I. TEORETICKÁ ČÁST .....	10
1. BAVLNA .....	10
1.1 Historie bavlny .....	10
1.2 Surovina .....	11
1.3 Vznik vlákna .....	12
1.4 Příprava vláken .....	12
1.5 Procentuální zastoupení látek v bavlně .....	13
1.6 Laboratorní zkoušky .....	13
1.7 Vzhled bavlněného vlákna .....	13
1.8 Vlastnosti bavlněného vlákna .....	13
2. POLYESTER .....	14
2.1 Historie .....	14
2.2 Výroba .....	14
2.3 Vlastnosti (PES) .....	14
3. POTISKOVÁNÍ TEXTILÍ .....	15
3.1 Postup potiskování se dá znázornit 5-ti základními kroky: .....	15
3.2 Tiskařské techniky se po mechan. stránce rozdělují do pěti základních stylů: .....	15
3.3 Způsoby tisku se po chemické stránce dělí na: .....	16
4. TISKAŘSKÉ TECHNIKY .....	16
4.1 Ruční tisk .....	16
4.2 Strojní válcový tisk .....	16
4.3 Filmový tisk .....	16
4.4 Přenosový tisk .....	17
4.5 Digitální tisk .....	20
5. TISKAŘSKÉ TECHNIKY .....	21

5.1 Tisk přímý .....	21
5.2 Leptový tisk .....	21
5.3 Rezervový tisk .....	21
6. TISK NA TEXTILIE ZE 100% BAVLNĚNÝCH VLÁKEN .....	22
6.1 Barviva použitelná pro tisk bavlny jsou: .....	22
7. BARVIVA .....	23
7.1 Substantivní (přímá) barviva a kyselá barviva .....	23
7.2 Sírnatá barviva .....	23
7.3 Kypová barviva .....	24
7.4 Reaktivní barviva .....	24
7.5 Pigmentová barviva .....	24
8. TISK NA TEXTILIE Z 100% POLYESTEROVÝCH VLÁKEN .....	25
8.1. Přímý tisk disperzními barvivy : .....	25
8.2 Rezervový a leptový tisk: .....	26
8.3 Kypová a pigmentová barviva: .....	26
9. STÁLOSTI .....	26
9.1 Stálosti na světle : .....	27
9.2 Stálosti v otěru: .....	27
9.3 Stálosti za mokra: .....	28
II. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST .....	29
10. ÚVOD EXPERIMENTÁLNÍ ČÁSTI .....	29
10.1 Použitý textilní materiál .....	29
10.2 Použité přístroje .....	29
10.3 Přípravné práce a předúprava vzorků .....	33
10.4 Stručný popis chemikálií: .....	33
10.5 Aplikace přenosového tisku: .....	34
10.6 Stálost v otěru: .....	35
11. PŘÍPRAVA VZORKŮ: .....	36

11.1 Suchý otěr:.....	36
11.2 Mokrý otěr:.....	36
12. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ: .....	37
ZÁVĚR.....	38
LITERATURA: .....	39

## ÚVOD

První informace o tiskařské technice lze pravděpodobně najít ve starověké Číně. Nejprve se jednalo o tisk textů, obrázků či vzorů na textil a následně i na papír. Do Evropy se tiskařská technika dostala až kolem 10. století přes islámský svět. [12] Od této doby technika tisku velmi pokročila. Neustálé módní proměny a technologický pokrok zapříčiňují vysokou poptávku zákazníků po kvalitních výrobcích a zdokonalování tiskařských technik.

Disperzní barviva nevykazují afinitu k celulóзовým vláknům. Nejlepších výsledků dosahují při přenosovém tisku na syntetická vlákna jako je polyester, triacetát, polyamid a polyakrylonitril. Cílem bakalářské práce je ověřit, zda afinita disperzních barviv při přenosovém tisku se zvýší za předpokladu, že bude bavlněná plošná textilie opatřena specifickými chemikáliemi s pryskyřicemi.

Rešeršní část se zpočátku zabývá bavlnou, a to jak z hlediska historie, surovin, vzniku vlákna, chemického hlediska atd. Dále je v práci pojednáno o polyesteru z podobných hledisek jako je uvedeno u bavlny. Mezi nejdůležitější část patří potiskování textilií, zde jsou popsány tiskařské techniky od ručního tisku po tisk digitální. Pečlivěji je popsán přenosový tisk a přenosový papír. Práce dále obsahuje popis způsobů tisku jako je tisk leptem, rezervou a přímý tisk. Ke konci rešeršní části je pojednáváno o tisku na 100% bavlněné a polyesterové textilie, barvivech a barevných stálostech.

Experimentální část bakalářské práce popisuje použité přístroje, koncentraci chemikálií a samotnou aplikaci na plošné bavlněné textilie. Bavlněné vzorky se podrobily stálostem v mokrém a suchém otěru. Vyhodnocování výsledků bylo za denního světla a údaje jsou uvedeny na konci experimentální části v tabulce. Potisknuté vzorky a jejich suché a mokré otěry lze shlédnout v příloze.

## I. TEORETICKÁ ČÁST

### 1. BAVLNA

#### 1.1 Historie bavlny

Prastaré nálezy svědčí o tom, že se člověk po dlouhá staletí chránil před zimou pouze po vzoru zvířat, a to tak, že zalezl do chýší, nebo se přikryl spadáním listů. Později, když si člověk začal podmiňovat zvířata, začal se chránit před nepříznivým počasím zvířecí kůží. V centrální Asii přišli na to, že není třeba zvíře zabíjet, ale že je možno ovce stříhat, a že z jednoho zvířete může získat rouno několikrát. Když si člověk všimnul dokonale propletené mufloní srsti (jakousi tkaninu), pokusil se ji napodobit. A tak člověk pletl a tkal z různých zvířecích srstí. Vznikl tak počátek textilního průmyslu. R. 5000-6000 př. n. l. Indové poznali bavlnu jako první z národů a od nich postupně Číňané, Peršané, Egypťané a Římané. Indové začali sbírat jemné bílé nitě, které se v době zralosti vyhrnuly ze semen tobolek keřovité, asi metr a půl vysoké, rostliny = bavlníku. Technika tkalců už byla na dost vysoké úrovni, a tak Indové zpracovávali bavlnu, Číňané hedvábí a Egypťané len. Každý národ si pečlivě střežil svá tajemství, a tak po dlouhou dobu byl v těchto zemích monopol. V 10. stol. n. l. rozšířili pěstování bavlny Arabové ve svých okupovaných zemích po Evropě (Španělsku, Sicílii). Pak Benátčané dováželi a dodávali bavlnu již do celé střední Evropy. Když [Kryštof Kolumbus](#) objevil v roce [1492](#) Ameriku, našel na Bahamách bavlníkové plantáže. V [16. století](#) byla bavlna a výrobky z ní všeobecně známé po celém tehdejší světě.[1][2]

Textilie z bavlny se vyráběly za feudalismu (do 16.stol.) velmi primitivně. V raném kapitalismu se začaly uplatňovat textilní stroje. Díky strojům stoupla produktivita práce a rozvoj výrobních sil. Kolem roku 1530 se začal zdokonalovat kolovrat na předení, který umožnil vyrábět jemnější přízi mnohem rychleji než na vřeten. Kolovrat byl vytlačen spřádacími stroji v 18. století. V tomto roce se zavedlo mnoho textilních vynálezů. V r. 1738 si nechal vynálezce Lewis Paul patentovat nový způsob spřádání bavlny a vlny, při němž použil posukovacích válečků a stojatých vřeten. James Wyat sestrojil roku 1739 mykací stroj, který již tvořil pruhy podobné pavučině. Mykací stroj válcový sestrojil r. 1748 Lewis Paul. Tento rychlý rozvoj bavlnářského průmyslu umožnil vynalezení spřádacího stroje křídlového, poháněného

vodním kolem. V třicátých letech 19. stol. se objevuje prstencový sprádací stroj na nepřetržitou výrobu. Revolučně zasahuje do výroby vynález automatického stavu se samočinnou výměnou člunku. Touha po zisku vedla k vygradování textilní výroby do obrovských rozměrů. Dělnictvo bylo vykořisťováno a docházelo k nadvýrobě. V našich zemích bylo bavlnářství odkázané na dovoz suroviny ze sousedství a vyvíjelo se pomaleji než soukenictví. Drobné bavlněné zboží bylo vyráběno v Čechách již v 17. stol., jeho výroba však byla bezvýznamná. V Kosmonosích byla založena první manufaktura na bavlněné zboží. Začátkem 19. stol. u nás začíná mechanizace v bavlnářství, naopak lnářství upadá. To, že se bavlnářství rozvíjí, zapříčiňuje móda, která vyžaduje častou změnu vzorů a tím se dostáváme i k mechanizaci v tiskařství. Jak si můžeme všimnout, že jak bavlna v historii vytlačila len, v dnešní době bavlnu nahrazujeme umělým vláknem. [1][2][3][4][5]

## 1.2 Surovina

Dnes je bavlna produkována v mnoha částech světa, včetně každého kontinentu. Největší producenti bavlny jsou: Čína, Indie, Spojené státy americké, Pákistán, Uzbekistán, Brazílie, Turecko, Austrálie, Turkmenistán, Egypt, Mexiko a Súdán.[4]

**Čína** v roce 2009 vyprodukovala 32 milionů žoků bavlny . Patří mezi největší zpracovatele bavlny na světě.[27]

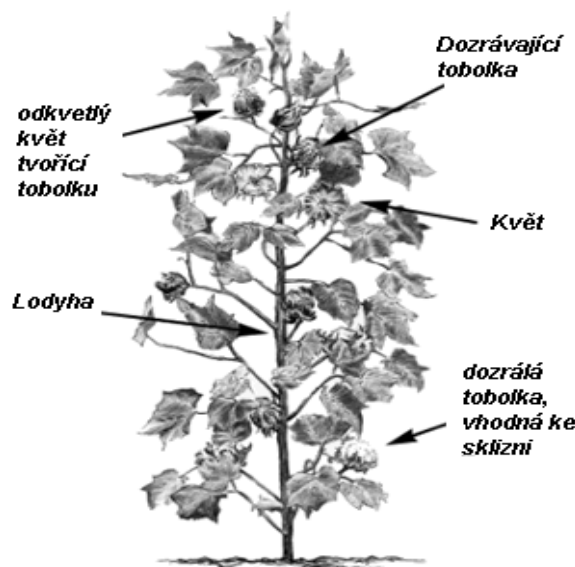
Na druhém místě vyprodukované bavlny je **Indie**: 23,5 milionu žoků (1 žok bavlny = 4,6 tuny bavlny). „Indie přijala zvláštní daň, která má omezit vývoz bavlny, aby ochránila místní textilní manufaktury před strmým růstem cen bavlny.“ [27]

Třetím největším světovým producentem bavlny je **USA**, loni vyprodukovaly na 12,4 milionu žoků. „USA podporují pomocí dotací na 25 tisíc místních pěstitelů, a to částkou dvě miliardy dolarů ročně. „[27]

9,8 milionu žoků, čtvrtý největší světový pěstitel bavlny je **Pákistán**. Nedávné povodně zničily velké množství úrody bavlny, což zásadně snížilo celosvětovou nabídku. Tento fakt společně se zvyšující se poptávkou po textilu zapříčinil prudký růst cen žádané komodity. [27]

### 1.3 Vznik vlákna

Bavlník (*Gossypium*), potřebuje ke svému růstu bezesporu vlhké a teplé ovzduší. Právě proto se mu daří v tropických nebo subtropických krajinách. Květ bavlníku bývá žlutý, až načervenalý. Bavlník srstnatý produkuje nejkvalitnější bavlnu, pěstuje se jako jednoletý, někdy jako dvouletý keř. Dosahuje výšky 1,5-3m. Po odkvětu narůstají tobolky, a v nich na semenech rostou bílá nebo nažloutlá vlákna. Tobolka má velikost vlašského ořechu a postupem času hnědne a právě toto zabarvování znamená zrání. Zralé tobolky praskají a bavlněná vlákna se tlačí ven z tobolky. Tato doba je vhodná ke sběru bavlny. V historii se sběr bavlny prováděl ručně do košů a pytlů, dnes na to máme pochopitelně sběrací stroje.[4]



Obr. 1: Rostlina bavlníku [4]

### 1.4 Příprava vláken

Už při sběru na plantážích se odstraňují z bavlny semena a nechají se chomáčky vláken trochu proschnout. Tento proces nazýváme vyzrňování. Stroje chomáče vláken poškozují. V praxi proto platí, že nejlepší bavlna pochází z Jižní Ameriky a Číny, kde se velmi namáhavá ruční sklizeň vyplácí díky levné pracovní síle. Z prvopočátku se získávají dlouhá vlákna, a potom se zbytky chomáčků bavlny se semeny podrobují druhému vyzrňování, a tím se získávají zbylá krátká vlákna. Po vyzrňování se bavlna lisuje do balíků. Od okamžiku, kdy je bavlna sklizena z polí, až do okamžiku, kdy jde na trh, prochází pětifázovým zpracovatelským procesem - předením, tkaním, bělením, barvením a potiskováním. [1][4]



### **1.5 Procentuální zastoupení látek v bavlně**

- 87 - 92 % celulózy
- 1 - 2,8 % bílkovin
- 0,4 - 1,2 % pektinů
- 1 - 1,8 % minerálních látek
- 0,4 - 0,8 % tuků a vosků
- stopy pigmentů
- 6 - 8,5 % hygroskopické vlhkosti [10]

### **1.6 Laboratorní zkoušky**

#### **1.6.1 Spalovací zkouška**

Vlákno bavlny hoří velmi rychle, jasným plamenem a zapáchá po hořícím papíru. Posléze zůstává šedý, rozpadavý popel. [3]

#### **1.6.2. Chemická zkouška**

Koncentrované louhy, kyselina dusičná a kyselina sírová zapříčiňují rozklad vlákn. Na bavlnu smíme aplikovat pouze louhy zředěné, které vláknům bavlny neuškodí. [3]

### **1.7 Vzhled bavlněného vlákna**

Nepoškozené bavlněné vlákno pod mikroskopem má na podélném pohledu tvar překroucené stužky dlouhé cca 10 - 45 mm. V příčném řezu má bavlněné vlákno tvar fazolky. [3]

### **1.8 Vlastnosti bavlněného vlákna**

- a) velmi dobrá tvárnost
- b) vysoký stupeň mačkavosti
- c) matný až hedvábný lesk
- d) vlákno velmi dobře saje pot
- e) dobrá hřejivost, kterou lze zvýšit počesáním povrchu
- f) příjemný a měkký omak, spřádá se do směsi s polyesterovými nebo polyamidovými vlákny, působením slunečního záření ztrácí vlákno svou pevnost

g) velmi dobrá barvitelnost [1][3][4]

## 2. POLYESTER

### 2.1 Historie

Joseph Louis Gay-Lussac (1778-1850) a Théophile-Jules Pelouse byli francouzskými chemiky, kteří roku 1833 připravili první syntetický polyester. K jeho detailnějšímu výzkumu došlo až na počátku 20. století, kdy elektroprůmysl potřeboval nové izolační materiály. Roku 1910 výzkumy probíhaly v laboratořích firmy General Electric. Dnes patří polyesterová vlákna k druhým nejpoužívanějším vláknům na světě. Na prvním místě zůstává bavlna. [6]

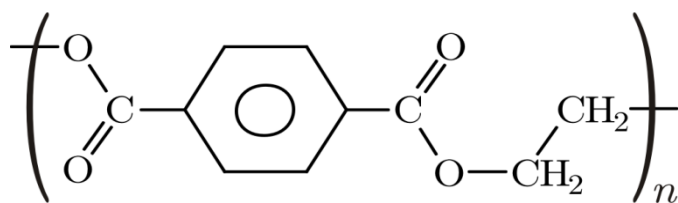
### 2.2 Výroba

Z ropy se získávají dvě chemické sloučeniny, a to [dimethyltereftalát](#) a glykol. Polykondenzací těchto dvou sloučenin vzniká [polyethylenetereftalát](#) – PET (na textilních výrobcích se označuje zkratkou PES).

Dále se zpracovává

- kontinuálně - přímo se zvlákňuje nebo
- diskontinuálně - granulát – sušení – tavení – zvlákňování

V konečné fázi můžeme polyester znát ve formě stříže, kábílku nebo filamentu. [7]



Obr. 2: Strukturní jednotka PET [8]

### 2.3 Vlastnosti (PES)

- vysoká nemačkovost (překonává i vlnu)
- velmi nízká navlhavost
- obtížná barvitelnost a potiskovatelnost
- vyšší stálost na světle (lepší než polyamid)
- velmi dobrá odolnost vůči zahřívání na vzduchu

- f) odolnost vůči minerálním kyselinám (vlákna PES se rozpouštějí v koncentrovaných kyselinách)
  - g) dobrá odolnost vůči zředěným alkáliím a chladu
- [9]

### **3. POTISKOVÁNÍ TEXTILIÍ**

Potiskováním míníme lokální zbarvení textilie. Konkrétně se jedná o lokální spojení tiskací pasty (ve které je obsaženo barvivo) s textilním materiálem. Po tisku následuje fixace barviva, a to proto, aby zbarvení bylo schopné odolat praní, světlu a tření. Tisk se tvoří na plošných textiliích v různobarevných vzorech a tvarech, které se mohou opakovat po celé šířce i délce. Potiskovat se mohou i délekové textilie (např. prameny a příze). Považujeme ho za průmyslové umění, které je velice důležité pro prodej výrobku. Záleží nejen na technologii tisku, ale také na návrhu a vzoru. [10][11][12][19]

#### **3.1 Postup potiskování se dá znázornit 5 základními kroky:**

- a) příprava pasty
- b) vlastní tisk
- c) sušení
- d) fixace (např. paření)
- e) praní po tisku [10]

#### **3.2 Tiskařské techniky se po mechanické stránce rozdělují do pěti základních stylů:**

- ruční tisk
- strojní válcový tisk
- filmový tisk
- přenosový tisk
- digitální tisk

### **3.3 Způsoby tisku se po chemické stránce dělí na:**

- tisk přímý
- leptový tisk
- rezervový tisk [10][11][12][19]

## **4. TISKAŘSKÉ TECHNIKY**

### **(po mechanické stránce)**

#### **4.1 Ruční tisk**

V historii se tisklo na textilní materiály pomocí tiskařských dřevěných forem, které se ručně vyřezávaly a tisklo se ručně na tiskařských stolech. Tato technika se již nepoužívá. Ruční tisk patří mezi nejjednodušší, ale zároveň nejpomalejší ze všech způsobů tisku. V dnešní době nalezneme pouze malé firmy, které se tímto tiskem zabývají. Sami autoři si vyrábějí vlastní razítka, šablony, kterými potiskují bavlnu, potahové, mikroplyšové textilie, rezné látky atd. Zde se jedná o výrobu především originálních výrobků. [10][12][13]

#### **4.2 Strojní válcový tisk**

Tato metoda potiskování byla patentována v roce 1783 panem Thomasem Bellem ze Skotska. Snažil se snížit náklady, které dřívější potiskování měděnými šablonami zahrnovalo. [12]

Stroj se skládá z měděných tiskacích válců s vyrytými vzory (rytinami) po jejich povrchu. Následně se rytiny zaplňují barvou (tiskací pastou). Takto připravené válce s rytinami se přitlačí na textilií, a tak se přenesení tiskací pasta z válců na textilií v požadovaném vzoru. [10][12]

#### **4.3 Filmový tisk**

Jedná se o levnější princip potiskování textilií než u válcového tisku. Každá barva se tiskne na tkaninu přes zvláštní šablonu. Šablonu pro filmový tisk si lze představit jako tzv. síto s propustnými vzory, přes které se protlačuje tiskací pasta. [10][14]

Filmový tisk dělíme na: a) ruční

b)strojní - filmtiskací stroje s poloautomatickými vozíky

- filmtiskací karuselové stroje

- filmtiskací stroje s plochými šablonami

- filmtiskací stroje s rotačními šablonami

[10]

## **4.4 Přenosový tisk**

### **4.4.1 Přenosový tisk a jeho historie**

Disperzní barviva se prvně použila v roce 1924. O první patenty, týkající se přenosového tisku, se zasloužila anglická firma British Celanese z roku 1929 a 1931. Roku 1947 British Celanese potiskla vzorek bavlny disperzními barvivy a po dobu jedné minuty při teplotě 150°C byl bavlněný vzorek přitisknut na acetátové hedvábí. Avšak o komerční využití přenosového tisku se zasloužila až francouzská firma Filatures Prouvost-Masurel (r. 1956-1957). De Plasse patentoval roku 1958 barvení polyesterových vláken v parách disperzních barviv. Italská firma Star Stampa Tessuti v Como patentovala první postup tisku přenosem, který se nazýval Star. [18][19]

Jedná se o speciální techniku textilního tisku. Hlavní princip přenosového tisku (ve starší literatuře můžeme nalézt pod názvem termotisk) spočívá v tom, že se nejdříve natiskne arch nebo role přenosového papíru (nebo jiného nosiče, např. fólie z plastu nebo kovu) barviv a následně za pomoci tepla (cca 180-200°C), času a tlaku barva přesublimuje z papíru (nebo jiného nosiče) na povrch potiskované textilie a pomocí páry okamžitě barvivo difunduje dovnitř textilie. V této tiskařské technice se pracuje převážně s disperzními barvivy. Nejlepších výsledků se dosahuje hlavně na syntetických materiálech, a to na polyesteru, dále pak na polyamidu, triacetátu a polyakrylonitrilu. U celulóзовých vláken jako je bavlna se tento způsob tisku obvykle nepoužívá. A to vzhledem k tomu, že disperzní barviva nemají afinitu k celulóзовým vláknům. Celulóзова vlákna však lze upravit např. pryskyřicemi, které afinitu barviv s celulóзовými vlákny umožňují. Touto technikou se tiskne především reklamní a pracovní textil, loga na trička, deštníky, čelenky, potítka atd. Přenos může probíhat *kontinuálně* (stroje pro kontinuální potiskování metrového zboží nazýváme kalandry

= vyhřívané válce) a *diskontinuálně* (stroje nazýváme lisy). Přenosový tisk se liší ve způsobu fixace barviva v závislosti na materiálu a složení tiskací pasty. Znázorněno v následující tab. 1. [16][10][15][18]

<b>Přenosový tisk</b>		
Postupy	termické (suché) postupy	mokrý postup
Fixace	sublimace      termoplasty	migrace      paření
Systémy	Sublistatic    Thermacrome Bembrose    Thermo Light Sublicolor    Print Transfaprint	Fastran      Star  Max Spelio  Noridem  APT

Tab. 1: Nejdůležitější systémy p.t. [18]

#### 4.4.2 Výhody přenosového tisku:

- pro potisk papíru lze použít polygrafické způsoby tisku (tříbarevný až čtyřbarevný hlubotisk, flexografie=gumotisk)
- lze tisknout náročnější vzory (jemnější kresby)
- vynikající ostrost, přesnost a opakovatelnost tisku
- přenosový tisk lze použít i na textilie náročnější na tisknutí (např. pleteniny z polyesterový vláken)
- ekonomická výhodnost
- dokonalé stálosti
- ryhle proveditelné změny vzoru
- rychlé zaškolení pracovníků

[15][17]

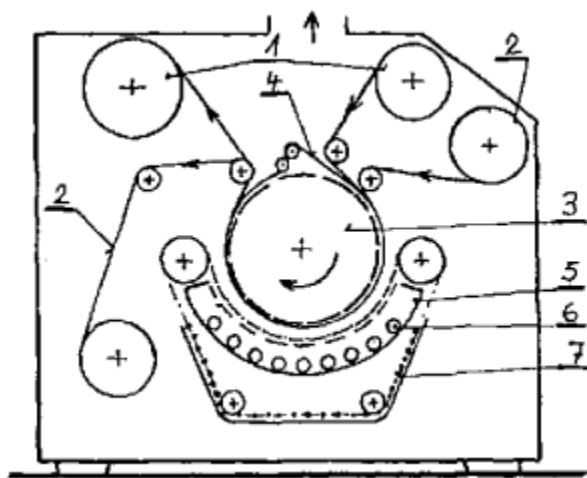
#### 4.4.3 Mezi nevýhody p.t. patří:

- a) vysoká cena přenosového papíru
- b) omezené použití na celulózová vlákna [17]

#### 4.4.4 Postup vzorování p.t. :

- a) potisk přenosového papíru (pomocného nosiče) speciálními barvivy
- b) přiložení lící strany přenosového papíru na nepotištěnou textilií
- c) vložení obou materiálů mezi speciální přenosové kalandry (nebo lisy)
- d) oba materiály se stisknou, a tak za pomoci tepla a tlaku dojde k přesublimování barviv na textilií
- e) současně dojde k dokonalé fixaci, praní již není potřeba (u mokrého postupu tisku se pere ihned po fixaci, nefixované barvivo se musí odstranit)

[10][15]



Obr. 3: Schéma stroje pro tisk textilie přenosem (kontinuální tisk) [17]

1-textilie, 2 - přenosový papír, 3- centrální válec, 4 - ochranný plstěný pás, 5 - odrazová komora, 6 - infrazářiče, 7 - ochranná clona [17]

#### 4.4.5 Přenosový papír

První přenosové papíry začala vyrábět francouzská firma (r. 1968), která spolupracovala se švýcarskou barvírnou Ciba a francouzskou společností pro tisk balícího papíru Trentesaux Toulemonde. [18]

Přenosový papír si lze představit jako podložku (nosič) s tiskací barvou na jejím povrchu. Vyrábí se na konvenčních strojích pro papírenský průmysl nebo na strojích pro potiskování textilií. Mají formu rolí (pro kontinuální tisk) nebo archů (pro diskontinuální tisk).

Potiskování přenosového papíru se dělí do čtyř skupin tiskové techniky:

- a) tisk z výšky
- b) tisk z plochy
- c) tisk z hloubky
- d) síťový tisk [18]

Přenosový papír musí být dostatečně stabilní a pevný, aby nedošlo k jeho deformaci při tisku vzoru ani při přenosu na textilie. Hlavním kritériem je jeho hladkost. Hrubší papír vyžaduje silnější nános barviva k zaplnění neegálností papíru. Jeho kvalita se tedy zvyšuje hlazením, klížením a přísadou plnidel. Důležitá je i hmotnost přenosového papíru, která by měla být co nejnižší vzhledem k jeho izolačním vlastnostem, a aby tak zbytečně neprodlužoval dobu zahřátí a dobu pro přenos. Rozmezí jeho hmotnosti se pohybuje od  $45 \text{ g m}^{-2}$  do  $80 \text{ g m}^{-2}$ . Pro náročnější vzory se používají papíry s vyšší hmotností, protože jsou při tisku stabilnější. [18]

#### 4.5 Digitální tisk

Digitální tisk (tryskový tisk, ink-jet tisk) je moderním, atraktivním způsobem tisku na textilie, který za účelem potisknutí textilie nepoužívá žádné šablony, ale vytváří vzor přímo na textilií. Barva se na textilií stříká pomocí trysek. Jsou známy dva systémy tiskacích, digitálních strojů: [10]

- a) *s hrubým rozlišením*. Tyto stroje se využívají pouze v koberečářském průmyslu. Jejich rozlišení je 40 dpi (dots per inch) tzn. úsečku dlouhou jeden palec



(2,54 cm) digitální tiskárna ztvární na textilii jako řadu 40 bodů jdoucích za sebou.[10]

- b) *s jemným rozlišením*. Tyto stroje se využívají pro tisk tkanin. Dpi digitálních strojů s jemným rozlišením je nad 200 bodů. [10]

## 5. TISKAŘSKÉ TECHNIKY

### (po chemické stránce)

#### 5.1 Tisk přímý

Jedná se o nejpoužívanější a nejrozšířenější způsob tisku. Tisk přímý se aplikuje výhradně na bílé, nebo světle obarvené textilní zboží. Již z názvu je zřejmé, že tiskací pasta se aplikuje přímo přes libovolný vzor na vlákna. Následuje zpevnění barviva pařením nebo horkovzduchem. [12][19]

#### 5.2 Leptový tisk

Tato tiskařská technika spočívá v tom, že se předem obarvené textilní zboží natiskne barvami, které mají leptací účinek (zv. leptací činidlo). Při následujících úpravách, jako je paření nebo horkovzduch, se barva na potištěných místech leptacím činidlem rozruší, vznikne tak místní rozklad barviva. Bezbarvé složky se z textilního materiálu odstraní praním. Vznikne nám tak *bílý lept*. Leptací činidlo může navíc obsahovat i stálé barvivo. V místech potisknutých leptacím činidlem se stálými barvami se nejprve rozruší původní barva, a pak se zafixuje barva jiná. S takto opatřeným činidlem by nám místo bílého leptu vznikl *lept pestrý*. [10][19]

#### 5.3 Rezervový tisk

Tisk rezervou se v principu podobá tisku leptem. Podstata spočívá v chemickém nebo mechanickém zabránění vniknutí barviva v místech potisku. Dříve se používaly voskové rezervy, které se vyskytují i dodnes v uměleckých tiskárnách. Rozlišujeme dva způsoby aplikace rezervy na textilní materiál a to:

- a) *metodou předtisku* – na neobarvenou tkaninu se natiskne rezerva, a následně se tkanina obarví, vznikne tak rezerva bílá.

- b) *metodou přetisku* – již na obarvenou tkaninu nefixovaným barvivem se natiskne rezerva, která zabraňuje místnímu vzniku barviva při pozdějším paření.

Tiskací pasta obsahuje rezervující látky, které brání obarvení textilie. Rezervou bez barviva zůstává lokální vybarvení bílé, s rezervou, která obsahuje barviva, vzniká v místě působení rezerva pestrá. [10][9][19]

## **6. TISK NA TEXTILIE ZE 100% BAVLNĚNÝCH VLÁKEN**

Bavlna je hydrofilní, celulózové vlákno. Barvitelnost bavlny ovlivňuje řada faktorů (např. původ, zralost vláken, jemnost a předúprava). Vlákna, která jsou poškozena mrazem atd., mají horší barvitelnost. Bavlněná vlákna s dobře vyvinutou sekundární stěnou, tzn. vlákna zralá, se obarvují snadno všemi substantivně táhnoucími barvivy. Mrtvá, či nezralá vlákna se slabou sekundární stěnou, se zcela neobarví. Poměr nezralých vláken v sortě bavlny ukazuje její kvalitu. Před samotným tiskem je třeba textilií dobře připravit. Je nutné, aby textilie měla dokonalou savost a hladký povrch. Textilie jsou požehovány, odšlichtovávány, alkalicky vyvářeny a běleny peroxidem vodíku nebo chlornanem a chloritanem. Textilie musejí být zároveň antichlórovány, aby při pozdějším styku s párami anylínu, které jsou v tiskárnách přítomny, nezrůžověly. Mercerací nebo louhováním se zvyšuje afinita barviva k bavlněným vláknům. Nicméně i po vybělení bavlněné textilie obsahují nečistoty (prach, odstávající vlákna). To je potřeba minimalizovat, například pomocí kartáčování na strojích za současného odsávání. Odstávající vlákna by mohly při tisku způsobit neostré vzory. Nerovné textilie se před tiskem upínají na rozpínacích rámech, aby se vyrovnaly a minimalizovaly se tak záhyby a záložky, které by se nepotiskly. Rozpínací rámy jsou opatřeny i egalizačním zařízením (tzn. vyrovnávání zakřiveného útku). Takto předpřipravené textilie se většinou navíjejí na tzv. velkopřůměrové vály s obsahem 4000 až 8000m. Tiskařskými technikami, pro bavlnu z chemické stránky, je tisk leptem, přímý tisk a tisk rezervou. [10][20][21]

### **6.1 Barviva použitelná pro tisk bavlny jsou:**

- a) přímá (substantivní) a kyselá barviva (tisk přímý a leptem)
- b) mořidlová barviva
- c) sirná barviva (tisk přímý, leptem, rezervou)

- d) kypová barviva (přímý tisk, leptový a rezervou)
- e) rozpustné leukoestery kypových barviv (přímý tisk, rezervování)
- f) oxidační barviva (přímý tisk, rezervování)
- g) nerozpustná azová barviva (přímý tisk, leptem, rezervou)
- h) reaktivní barviva
- ch) pigmentová barviva (přímý tisk) [20]

## **7. BARVIVA**

### **7.1 Substantivní (přímá) barviva a kyselá barviva**

Aplikují se na celulósová vlákna, polyamid a proteinová vlákna. Silná afinita je především k celulózovým vláknům. Jejich názvy jsou barviva přímá, prjamije, solaminová barviva, kolumbiová barviva (Wolfen), benzoová barviva (Bayer), difenylová, barviva chloratinová (Ciba) atd.. Stálosti těchto barev nejsou výborné, ale jejich paleta dostatečně jasných odstínů je velmi ucelená. Stálost těchto barev lze zvýšit působením solí některých kovů, umělými pryskyřicemi apod. Přímá barviva se nejvíce uplatňovala pro tisk leptem. Pro tisk přímý se v současnosti vyrábějí přímá barviva ve větších koncentracích s výbornou rozpustností. [20]

### **7.2 Sirná barviva**

Jsou to barviva ve vodě nerozpustná, vlastnostmi podobná barvivům kypovým. Obarvují celulósová vlákna ve své rozpustné formě, a pak se reoxydací opět mění na nerozpustná. Dodávají poměrně stálé vybarvení a tisky. Paleta barev sirných barviv není úplná. Názvy sirných barviv: Sulfosolová, Neosolová tiskací (Ciba, Indocabor CL (Caseela), Solanová (Francolor) atd. Vyznačují se hlubokým barevným tónem, dobrými stálostmi a snadnou ulpínavostí na celulósová vlákna. Můžeme je použít při tisku přímém, leptovém, rezervovém. [20]

### 7.3 Kypová barviva

Významně přispěla k rozvoji potiskování textilií. Mají vysoké stálosti na světle v praní a širokou, ucelenou škálu barevných odstínů, které se postupně rozšiřují. Obarvují celulózová vlákna. Barvivo je samo o sobě ve vodě nerozpustné, musí se převést redukcí v alkáliích na rozpustné, aby barvivo proniklo do vláken. Oxidací se převede opět na nerozpustnou formu, a tak barvivo zůstane spojeno s vláknem. Barvení vláken se při tisku zapříčiní (na rozdíl od běžných barvení) nanesením barevných pigmentů, které se při paření rozpustí na koncentrovaný roztok. Názvy kypových barviv jsou např.: Suprafixteig, Mikroteig nebo Mikropulver(Ciba), Optima(Francolor), Ultrafix atd. Kypovými barvivy se tiskne přímým tiskem, leptovým tiskem a rezervovým tiskem. [20]

### 7.4 Reaktivní barviva

Reaktivní barviva patří k nejpoužívanějším barvivům, které se při tisku bavlny používají. Vyznačují se jasnými barevnými odstíny, vysokými stálostmi tisku, vysokou rozpustností a dobrou vypratelností nefixovaného barviva. Barvivo je s vláknem vázáno kovalentní vazbou, a proto je jejich vybarvení velmi stálé. Základem reaktivních barviv bývají většinou jednoduchá kyselá barviva ázová nebo antrachinonová. Vyrábí se velké množství reaktivních barviv (např. Ostazin H, Ostazin V). Fixace barviva se provádí pařením nebo horkovzduchem. Důležitým krokem při tisku reaktivními barvivy je závěrečné zpracování potisknutých textilií. Studenou vodou se nejdříve odstraní záhustka, alkálie a nefixované barvivo. Dále je třeba odstranit praním zhydrolizované barvivo z hmoty vláken. Na závěr se potisknutá textilie opláchně horkou a studenou vodou.[9][20]

### 7.5 Pigmentová barviva

Jedná se o nejstarší a mimořádně jednoduchý způsob tisku. Pigmenty se nalepují pomocí pojidla na jakýkoliv textilní materiál, nemají afinitu k vláknům. Po tisku a usušení se barviva upevňují tepelně, za sucha nebo pařením. Praní není potřeba. Stálosti na světle jsou většinou větší než u barviv s afinitou k vláknům. Stálosti v otěru jsou i přes vysoké úsilí výrobců nízké. Tiskací pigmentová pasta obsahuje vlastní barvivo, pojidlo, záhustku a pomocné látky.[20]

## 8. TISK NA TEXTILIE Z 100% POLYESTEROVÝCH VLÁKEN

Polyester je značně hydrofobní a má velice kompaktní strukturu, tudíž vlákna mají velmi malou afinitu k barvivům. V molekule polyesteru chybí chemické skupiny (např. hydroxylová, aminová nebo amidová), které by umožňovaly difúzi barviva do vláken. Vázání barviv na polyester lze řešit třemi způsoby: [18][19]

- **uvolněním vlákenné struktury** – toho dosáhneme pomocí tiskacích past, které obsahují tzv. přenašeče. Během paření nebo jiné fixace způsobují bobtnání a změkčení polyesteru, což je k difúzi barviva do vláken potřeba. Přenašeče jsou chemické látky jako třeba fenoly, aromatické uhlovodíky a jejich chlórované deriváty, fenolétery, estery karbonových kyselin atd. Koloristé se snaží přenašeče používat v omezené míře, protože jsou toxické, mají nežádoucí fyziologické účinky a jsou drahé. [19][20]
- **zvýšením kinetické energie molekul barviva** - souvisí s teplotou fixace. Teprve až pařením za zvýšeného tlaku při 130 °C se zvyšuje difúze barviv do hustého povrchu polyesterových vláken. Výrazně lepších výsledku fixace barviva lze dosáhnout pařením pod tlakem při teplotách 180-200 °C a přidáním urychlovačů fixace. Dále je možné použít metodu Termosol, kde se na tkaninu s potiskem působí suchým teplem.[19][20]
- **zvolením vhodných barviv** - hlavní roli zde hraje zvláštní sortiment **disperzních barviv** s větší molekulou, než dosavadní disperzní barviva. Větší molekula v barvivu zamezí nežádoucí sublimaci. Sublimace je při tisku nežádaná vlastnost (sublimací barvivo zabarvuje i nepotlačené textilie a snižuje se i vydatnost barviva). [19][20]

### 8.1. Přímý tisk disperzními barvivy :

Patří pro polyester mezi nejvýznamnější . Disperzními barvivy jsou potiskována a vybarvována většina syntetických vláken. Rozpustnost disperzních barviv ve vodě je velmi nízká. Rozpustnými se stávají až při vyšší teplotě od 100°C do 130°C. V disperzním prostředí jsou mikroskopické částičky barviva rozptýleny ve formě jemných, polymerních kapének. Kromě dispergovaného barviva obsahuje tiskací barva ještě záhustku a vzhledem k tomu, že barviva jsou již jemně dispergovaná, nevyžadují

přísadu dispergačního prostředku. „Při barvení za vyšší teploty se vytvoří na povrchu vláken vrstvička barviva, ze které následně proti směru koncentračního gradientu proniká difuzí dovnitř vláken.” [28, ost.1.] „Barvivo se po tisku upevňuje buď pařením pod tlakem v kotlovém pařáku 15 minut při tlaku 1,5 at, nebo tepelným upevňováním při teplotě 190 až 195 °C 30 až 60 sekund.“ [20, str.230] Odstíny disperzních barev pro polyester jsou brilantní, s vysokými stálostmi v sublimaci a vysokými užitkovými stálostmi. Názvy těchto barviv jsou např. Palanil, Resonil, Terasil, Samaron, Foron, Sandoz atd.[20] [19]

### **8.2 Rezervový a leptový tisk:**

Se na polyester téměř nepoužívá. [19]

### **8.3 Kypová a pigmentová barviva:**

Jsou případně pro tisk polyesteru vhodná. Kypová barviva se dají k polyesteru nejlépe upevnit jako kypová kyselina a to tlakovým pařením, nebo ve formě kypového pigmentu tepelnou fixací nad 200°C. Samotná leukoforma kypových barviv je totiž k polyesteru téměř neafinní. Potiskovat bavlnu tedy můžeme přímým tiskem kypokyselinovým způsobem nebo přímým tiskem pigmentovým způsobem.[20].

## **9. STÁLOSTI**

Stálost vybarvení je velice důležitým kritériem pro textilní výrobky. Z technického a praktického hlediska hrají roli jen ty barviva, která vykazují dostatečně vysoké stálosti proti chemickým a fyzikálním vlivům. Stálosti lze dělit na spotřebitelské a technologické. Mezi spotřebitelské stálosti lze zahrnout např. stálobarevnost v praní, na světle, v chemickém čištění, potu, žehlení, chlorované plovárenské vodě, při potřísnění vodou atd. Mezi technologické stálosti se zařazuje např. paření, tlaková vyvážka, peroxidové bělení, plizování, valchování atd. “Stálost vybarvení se hodnotí podle přesně definovaných norem - v ČR podle norem ČN, které odpovídají příslušným ISO (international Organisation for Standardization) normám, které vypracoval v Technickém výboru ISO/TC 38 - "Textilie" technický podvýbor SC-1, který zpracovává normy pro hodnocení stálobarevnosti a objektivní měření barevnosti.”[22, kapitola 1.10] Stálostní zkoušky jsou simulací podmínek, kterými textilie prochází při zpracovávání ve výrobě a nebo při praktickém lidském užívání. Po zkoušce se hodnotí

změna sytosti, brilance a odstínu barvy na testovaných vzorcích. Srovnávají se vzorky před zkouškou a po zkoušce. Principiálně se stálostní zkoušky dělí na: [21][22]

- a) suché – stálosti na světle, povětrnosti, otěru atd.
- b) mokré – v chemickém čištění, v praní, potu atd.[21]

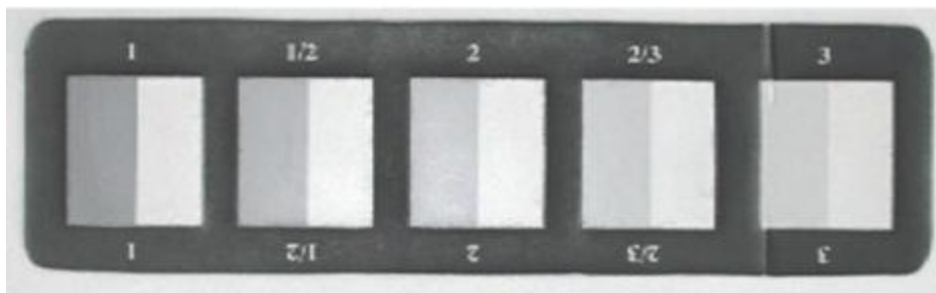
### 9.1 Stálosti na světle :

Destrukci molekul barviva ve vlákně vyvolává fotolýza. UV složky světla zapříčiňují barevné změny a pokles intenzity odstínu barviva. Stálosti na světle se hodnotí pomocí osmistupňové modré stupnice, která se vystavuje slunečnímu záření současně s napnutými vzorky a velikosti 1 x 5 cm. Světlostálost se zkouší na světle: [10][21]

- a) denním – ČSN EN ISO 105-B01 (pouze výjimečně)
- b) umělém – ČSN EN ISO 105-B02 (značky XENOTEST, Atlas, atd.) [21]

### 9.2 Stálosti v otěru:

Normy pro tuto zkoušku jsou – ČSN EN ISO 105-X12 (80 0139) a ČSN EN ISO 105-X16 (80 0198). Princip této zkoušky spočívá ve tření zkoušené textilie a sledování barevných změn na textilii. Tato textilie je otírána suchou nebo mokrou bavlněnou tkaninou navlečenou na palci o průměru 15 mm a při zatížení 900g. Palec s bavlněnou tkaninou se 10 x posune sem a tam po zkoušené textilii v rozmezí 10 cm. Zapouštění textilie se hodnotí podle šedé stupnice. Šedá stupnice je určitý etalon, který má 5 hodnot, 1 – vyznačuje otěr nejhorší a tedy stálost barviva na textilii nejméně kvalitní, 5 - otěr nejlepší. Mokrá otěr, kdy bavlněná textilii je smočena v destilované vodě patří ke kritickým stálostním zkouškám. [10][21][23]



Obr. 4: Šedá stupnice pro hodnocení zapouštění barviva na doprovodnou textilii [23]

### **9.3 Stálosti za mokra:**

Mezi tzv. mokré stálosti patří stálost ve vodě, v potu, v praní, v alkalické vyvážce, krabování, bělení peroxidem atd. Vzorek pro mokré stálostní zkoušky se skládá ze tří textilních materiálů o velikosti 10 x 4 cm sešitých k sobě. Taktéž se tento vzorek jednoduše nazývá sendvič.

1. vrstvu tvoří první doprovodná neobarvená tkanina
2. vrstvu tvoří obarvená zkoušená textilie
3. vrstvu tvoří druhá doprovodná neobarvená tkanina definovanou normou [21]

Takto připravený vzorek se smáčí v různě definovaných vodních lázních, za různých teplot. Následně se vzorek rozpáře a odděleně usuší. Zhodnotí se změna barevného odstínu na zkoušené textilií a zapuštění barviva ze zkoušené textilie na doprovodnou textilií. Vizuální hodnocení se porovnává podle šedé stupnice.[21]



## II. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

### 10. ÚVOD EXPERIMENTÁLNÍ ČÁSTI

Cílem experimentu bylo ověřit, zda přenosový tisk disperzními barvivy, který je typický pro syntetická vlákna jako je polyester atd., lze aplikovat i na bavlnu, která nevykazuje k disperzním barvivům afinitu.

Bavlněná tkanina byla předupravena různými chemikáliemi dle předpisu, který jsme měli k dispozici.

Důležitou složkou byly dvě pryskyřice. Jejich názvy jsou v práci označovány jako „Pryskyřice A“ a „Pryskyřice B“. Dávkovaly se v různých koncentracích v poměru 1:1. Chemikálie se aplikovaly na bavlněnou textilii dvěma způsoby :

1) pomocí fuláru

2) tiskem.

V experimentální části bakalářské práce nalezneme popis textilního materiálu, popis použitých přístrojů a jednotlivých měřících technik, ale také popis předúprav, popis experimentálních metod a vlastní výsledky.

#### 10.1 Použitý textilní materiál

1) tkanina z polyesterového hedvábí pro zkoušení stálobarevnosti textilií, plátno - vazba P 1/1 s dostavou [5 cm x 5 cm] 106 x 102 nití, plošná hmotnost 208 g/m<sup>2</sup>, vzorky jsou v práci dále označovány jako

**PES vz.**

2) tkanina ze 100% bavlny, plátno - vazba P 1/1 s dostavou [5cm x 5 cm] 150 x 125, plošná hmotnost 142 g/m<sup>2</sup>, vzorky jsou v práci dále označovány jako

**CO vz .**

#### 10.2 Použité přístroje

1) univerzální horizontální i vertikální fulár k nánosu chemikálií na textilie, umístěný v laboratořích pro zušlechťování a chemické analýzy na KTC,

typ HVF 69805, provozní napětí: 230 V 50 Hz, elektrický příkon: 0,5 kW, výrobce Mathis, Švýcarsko



Obr. 5.: fulár od firmy Mathis

- 2) žehlicí lis na přenosový tisk Elna press, Alize, umístěný v lab. KTC, elektrický příkon : 900W, provozní napětí: 230 – 240 V 50Hz, rozměry žehlicí desky: 50 x 22 cm, průměrná tlaková síla: 32 g/cm<sup>2</sup>, celková žehlicí síla: 45 kg, Švýcarsko



Obr. 6: žehlicí lis

- 3) sušárna od firmy CHIRANA GROUP, a.s., typ HS 122A, umístěný v laboratořích KTC, je určen k horkovzdušné sterilizaci ve zdravotnictví,

rozsah teploty: od 60 °C do 200 °C, rozložení teploty v pracovním prostoru:  $\pm 1$  % Tj., Česká republika



Obr. 7: horkovzdušná sušárna

- 4) pařák firmy TUTTNAUER, umístěn na KTC, určený do zdravotnické laboratoře jako sterilizátor, model 2540ML, objem komory: 23 litrů, počet vyhřívacích těles: 4, termostat: od 100 do 134°C, celkový topný výkon: 2200W, proud: 10A, velikost komory Ø x hloubka (mm): 250 x 420, rok výroby 2010, Nizozemsko



Obr. 8: pařák firmy TUTTNAUER

- 5) přístroj na otěr STAININGTESTER, vyroben T.K.I., výzkumným ústavem textilním, umístěn v KTC, minimální velikost vzorku v rámci

testu: 5 x 18 cm, plocha povrchu tkaniny na odírací hlavě: 2 cm<sup>2</sup>,  
hmotnost odírací hlavy: 900g, napájení ze sítě: 220 V, 50 Hz, spotřeba  
energie: 50 VA appr., rozměry přístroje: 290 x 460 x 230 mm, váha  
přístroje 20 kg



Obr. 9: přístroj na otěr STAININGTESTER

- 6) tiskací stůl s magnetickou stěrkou Zimmer, určen pro vzorování,  
optimalizaci tisku a nanášení úprav, maximální šířka tisku – 53 cm,  
maximální délka tisku – 158 cm, rychlost stěrky – 0-12 m/min



Obr. 10: tiskací stůl s magnetickou stěrkou

### 10.3 Přípravné práce a předúprava vzorků

Nejprve byly připraveny 4 roztoky, každý o objemu 500 ml, které obsahovali tyto chemikálie:

Pryskyřice A .....x g/l

Pryskyřice B .....y g/l

Acrodur .....3 g/l

Resinol AM.....3g/l

Siltex BNL.....10 g/l

Lutexal HIT .....33g/l

Lutexal HIT byl použit pouze při tisku magnetickou stěrkou.

### 10.4 Stručný popis chemikálií:

#### **Acrodur:**

Vodní disperze, používá se především na přírodní vlákna, ale i na vlákna chemická. Jedná se o formaldehyd, slouží jako pojivo pro odstávající vlákna.[25]

#### **Resinol AM:**

Neionická kapalina s nízkým obsahem formaldehydu pro nemačkovou úpravu, doporučená pro bavlněné i polyesterové tkaniny.[24]

#### **Siltex BNL:**

Změkčovadlo kapalného stavu. Zvláště se doporučuje pro celulósová, přírodní vlákna a jejich směsi. [24]

**Lutexal HIT:**

Zahušťující pasta (koncentrát) určený pro pigmentový tisk. Rozpouští se snadno ve vodě a rychle zahušťuje při mixování. Díky Lutexal HIT jsou stálosti barev po tisku vynikající.

Dávkování Pyskyřice A a Pyskyřice B je udáno v tabulce č.2:

	1. roztok (g/l)	2.roztok (g/l)	3.roztok (g/l)	4.roztok (g/l)
Pyskyřice A	50	100	80	150
Pyskyřice B	50	100	80	150

Tab. 2: Koncentrace roztoků

Na plošné bavlněné textilie, které jsou popsány v článku 10.1. byly aplikovány chemikálie o různých koncentracích. Aplikace proběhla dvěma způsoby:

- 1) pomocí fuláru
- 2) tiskem pomocí zařízení s magnetickou stěrkou

Po aplikaci chemikálií byly bavlněné plošné textilie usušeny a následně se mohlo přistoupit k samotnému přenosovému tisku.

**10.5 Aplikace přenosového tisku:****10.5.1 Přenosový tisk na polyester:**

Žehlicím lisem se přes přenosový papír za působení tepla a tlaku aplikoval vzor na polyesterovou plošnou textilií.

**10.5.2 Přenosový tisk na upravené bavlněné plošné textilie:**

Bavlněné vzorky byly taktéž, jako polyesterový vzorek, opatřeny vzorem z přenosového papíru za působení tepla a tlaku.

### **Postup:**

- Na první skupinu bavlněných vzorků (upravených chemikáliemi) a polyesterový vzorek byl aplikován pouze samotný přenosový tisk žehlicím lisem Elna press, Alize, který je podrobněji popsán v článku 10.2. po dobu 10 a 30 sekund.
- Na druhou skupinu už pouze bavlněných vzorků byl použit znova přenosový tisk po dobu 10 a 30 sekund a navíc byla druhá skupina vzorků prefixována po dobu 1 minuty při teplotě 180°C horkovzdušnou sušičkou, která je podrobněji posána v článku 10.2.
- Třetí skupina bavlněných vzorků byla opět natisknuta přenosovým tiskem po dobu 10 a 30 sekund a dále byly vzorky zafixovány pařením ve sterilizátoru TUTTNAUER při 102°C na 10 minut, který je popsán v článku 10.2.

Polyesterová plošná textilie sloužila k porovnávání barevných stálostí s bavlněnými, chemikáliemi opatřenými vzorky.

### **10.6 Stálost v otěru:**

Princip spočívá ve vzájemném tření zkoušeného vzorku s otírací, doprovodnou tkaninou. Vzorek se otírá mokrou nebo suchou otírací tkaninou pomocí vhodného zařízení .

Otírací, doprovodná tkanina o velikosti 50 x 50 cm, která odpovídá ISO 105-F09 má tyto vlastnosti:

- nevybarvená
- bělená
- bez šlichty a úprav [26]

V našem případě je zkušební zařízení pro stanovení stálostí v otěru popsáno v kapitole 10.2. Zkouší se odolnost barvy na vzorku vůči tření. Podle šedé stupnice (ISO 105-A03) se hodnotí zapouštění barviva ze vzorků na otírací tkaninu. Otírací tkanina je navlečena na otíracím palci. Podle typu zkoušené textie se používají dva typy otíracích palců, buď pro textie s vlasem včetně podlahových krytin nebo pro ostatní textie. [26]

## **11. PŘÍPRAVA VZORKŮ:**

Stálost v otěru se zkoušela nejprve na bavlněných vzorcích a posléze i na polyesterovém vzorku. Bavlněné, chemikáliemi upravené plošné textilie byly nastříhány podle normy ČSN EN ISO 105-X12 o velikosti nejméně 50 mm x 140 mm. Jak na bavlněné, tak na polyesterový vzorek byl aplikován přenosový tisk disperzními barvivy.

Vzhledem k vynikajícím barevným stálostem polyesteru k disperzním barvivům, se plošná polyesterová textilie popsaná v článku 10.1 nastříhala podle stejné normy jako se uvedlo u bavlněných vzorků. Polyesterový vzorek sloužil k porovnávání barevných stálostí v otěru s bavlněnými vzorky.

Jak zkušební otírací zařízení pracuje je popsáno v kapitole 9.2.

### **11.1 Suchý otěr:**

- zkoušený vzorek se položí na podložku zkušebního otíracího zařízení
- zařízení se přiklopí, a tím se zkoušený vzorek stabilizuje vůči posunu
- suchá otírací tkanina o velikosti 50 x 50 mm se upne upínacími prostředky na palec otíracího zařízení
- palec s navlečenou tkaninou se vloží do přiklopeného otíracího zařízení
- po spuštění otíracího zařízení se palec posude za 10 sekund 10 x sem a tam po lineární dráze dlouhé 100 mm [26]

### **11.2 Mokrý otěr:**

Postup při mokrém otěru je stejný jako u suchého otěru. Liší se pouze ve stavu otírací, doprovodné tkaniny. Otírací tkanina je dle normy smočena v destilované vodě, musí vykazovat 100 % vlhkost. Následně po vyjmutí z destilované vody se vzorek odmačkne, aby se obsah vody ve tkanině snížil. Po provedené otírací zkoušce se doprovodná tkanina usuší při pokojové teplotě.[26]

Hodnocení výsledků probíhalo na denním světle podle šedé stupnice.

1- vyznačuje otěr nejhorší a tedy stálost barviva na textilií nejméně kvalitní

5 - otěr nejlepší.



Výsledky jsou uvedeny v tabulce vyhodnocení stupňů stálostí č. 3.

## 12. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ:

<i>Aplikace chemikálií fulárem na CO vz. *suchý/mokrý otěr</i>				
		přenos	+ pára	+180°C
50 g/l	60%,10s	3/3	4/4	4-5/4
	60%,30s	3/3	4/4	4-5/4-5
80 g/l	60%,10s	4/3	5-/4-5	5/4
	60%,30s	4-5/4	4-5/4-5	4/4
100 g/l	80%,10s	4-5/4	4/3-4	4/4
	80%,30s	4-5/4	4/4-	4-5/4
150 g/l	60%,10s	4/2-3	5/4-5	4-5/3-4
	60%,30s	4/3	4/4-5	4-5/4
<i>Aplikace chemikálií tiskem pomocí zařízení s magnetickou stěrkou na CO vz.</i>				
		přenos	+pára	+180°C
50 g/l	10s	4/3	4/3	5/4-5
	30s	4/3	4/2-3	5/4
80 g/l	10s	4-5/2-3	4-5/4	4-5/4
	30s	4/3	4/3-4	4-5/4
100 g/l	10s	4/2-3	4-5/4	5/4-5
	30s	4/3	5/4-5	5/4
150 g/l	10s	4/3-4	4-5/4	5/4-5
	30s	4/3	4/3-4	4-5/4-5

Tab. č. 3: vyhodnocení stupňů stálostí

## ZÁVĚR

Cílem experimentu bylo ověřit, zda přenosový tisk disperzními barvivy, který je typický pro syntetická vlákna jako je polyester, polyamid, triacetát a polyakrylonitril, lze aplikovat i na bavlnu, která nevykazuje k disperzním barvivům afinitu.

Po úpravě bavlněných plošných textilií uvedenými chemikáliemi, které obsahují pryskyřice, se zdá přenosový tisk využitelný.

Různé koncentrace chemikálií a různé doby působení přenosového tisku za pomoci žehlicího lisu (10s a 30s) v našich pokusech na bavlněné textilie nevykazovaly výrazné změny ve výsledcích. Zvyšování koncentrace pryskyřic ani delší působení lisu na bavlněné vzorky, tedy podle našich pokusů není zásadní. Porovnávala se stálost barviv na celulóзовých vzorcích s polyesterovými vzorky v suchém a mokřém otěru.

Všechny vzorky jsem po suchém a mokřém otěru hodnotila za denního světla podle šedé stupnice a výsledky barevných stálostí na doprovodných tkaninách jsem hodnotila stupni 3 - 5. Hodnota 5 vykazuje nejlepší barevné stálosti, tedy nedochází k zapouštění barviva do doprovodné tkaniny, jedná se o kvalitní hodnoty barevných stálostí.

Po zhodnocení všech vzorků s různými technologickými postupy se jako barevně nejstálější jeví bavlněné vzorky, na které byly aplikovány chemikálie dle předpisu od výrobce, následně byl použit přenosový tisk a na závěr se vzorky nechaly zafixovat horkovzdušnou sušičkou po dobu 1 minuty a 180°C. Výsledky barevných stálostí je možno shlédnout v tabulce č.3, kde jsou vepsány.

Dle mého názoru došlo k tomu, že při horkovzdušné fixaci se „vytvrdila“ vrstva s pryskyřicemi na bavlněné textilií a v ní se upevnilo disperzní barvivo. Zajímavé z tohoto hlediska by byly snímky z mikroskopu, což by mohlo být náplní v pokračování této práce. Dále by bylo dobré sledovat změny vlastností po aplikaci pryskyřic na bavlněných vzorcích např. tuhost, prodyšnost, omak, atd.

Na tomto tématu je třeba nadále pracovat a je nutno doladit veškeré postupy, které byly k této práci provedeny.

## LITERATURA:

- [1] Krejčířík, R.: *Bavlna a její zpracování v přízi*, SNTL Praha 1950
- [2] Tauber, A.: *Královna bavlna*, SNPL Praha 1966
- [3] <<http://www.fler.cz/blog/vlakno-jmenem-bavlna-1>>
- [4] <[http://www.wold.ekovesnický.cz/remesla/bavlna\\_index.html](http://www.wold.ekovesnický.cz/remesla/bavlna_index.html)>
- [5] <<http://oko.yin.cz/12/bavlna/>>
- [6] <[http://www.david-kozler.ic.cz/odborne-prace/Z\\_historie\\_polymeru.pdf](http://www.david-kozler.ic.cz/odborne-prace/Z_historie_polymeru.pdf)>
- [7] <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Polyesterov%C3%A1\\_vl%C3%A1kna](http://cs.wikipedia.org/wiki/Polyesterov%C3%A1_vl%C3%A1kna)>
- [8] <<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5f/PET.png>>
- [9] Prášil, M., Šašková, J.: *Potiskování textilií – návody na cvičení*, Liberec 2008.  
ISBN 978-80-7372-330-9
- [10] Dembický, Kryštůfek, Machaňová, Odvárka, Prášil, Wiener: *Zušlechťování textilií*, Liberec 2008. ISBN 978-80-7372-321-7
- [11] <[http://www.cojeco.cz/index.php?detail=1&id\\_desc=75559&title=potiskov%ED%20textili%ED&s\\_lang=2](http://www.cojeco.cz/index.php?detail=1&id_desc=75559&title=potiskov%ED%20textili%ED&s_lang=2)>
- [12] <[http://en.wikipedia.org/wiki/Textile\\_printing](http://en.wikipedia.org/wiki/Textile_printing)>
- [13] <<http://www.art-yvah.com/>>
- [14] <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Potiskov%C3%A1n%C3%AD\\_textili%C3%AD](http://cs.wikipedia.org/wiki/Potiskov%C3%A1n%C3%AD_textili%C3%AD)>
- [15] <[http://cz.texsite.info/P%C5%99enosov%C3%BD\\_tisk%3B\\_sublistatick%C3%BD\\_tisk%3B\\_transfer\\_tisk](http://cz.texsite.info/P%C5%99enosov%C3%BD_tisk%3B_sublistatick%C3%BD_tisk%3B_transfer_tisk)>
- [16] <<http://www.arttex.cz/?id=druhy-tisku>>
- [17] <<http://www.skolertextilu.cz/zus/index.php?page=28>>
- [18] Bella, J., Pivec, V., Štěpánek, O.: *Potiskování textilií ze syntetických vláken*, SNTL Praha 1981
- [19] Pospíšil, Z. a kol.: *Příručka textilního odborníka 2*, SNTL Praha 1981
- [20] Roup, R., Weigl, B.: *Potiskování textilií*, SNTL Praha 1965
- [21] Krzyštůfek, J., Wiener, J.: *Barvení textilií I.*, Liberec 2008, ISBN 978-80-7372-328-6
- [22] <<http://splhej.wz.cz/referat/chemie/28/Barviva/>>

- [23] <[http://www.tzu.cz/get\\_dokument.php?ID=143](http://www.tzu.cz/get_dokument.php?ID=143)>
- [24] <[http:// www.prochimicagroup.com/](http://www.prochimicagroup.com/)>
- [25] <[http:// googleusercontent.com/](http://googleusercontent.com/)>
- [26] *Norma* ČSN EN ISO 105-X12 (80 0139) –Textile –zkoušky stálobarevnosti,  
ČástX12:Stálobarevnost v otěru
- [27] <[http://byznys.lidovky.cz/tiskni.asp?r=firmy-trhy&c=A100916\\_100031\\_firmy-trhy\\_kik](http://byznys.lidovky.cz/tiskni.asp?r=firmy-trhy&c=A100916_100031_firmy-trhy_kik)>]
- [28] <<http://www.trickaspotiskem.qil.cz/disperzni-barviva>>

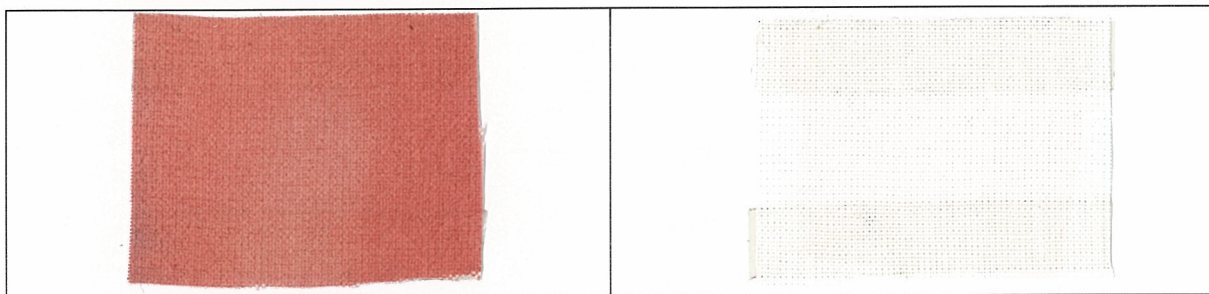
### III. PŘÍLOHA

Vzorník tkanin:

Srovnání přenosového tisku na 100% polyester a 100% bavlnu bez chemických úprav:

PES vz.

CO vz.



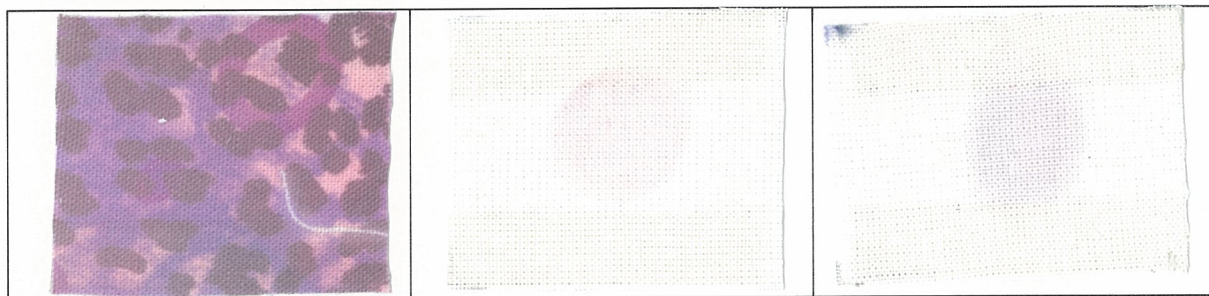
Bavlna

Aplikace chemikálií fulárem na CO vz. : bez pařáku a horkovzduchu, pouze lis

50 g/l – 60%, lis 10s

otěr – suchý

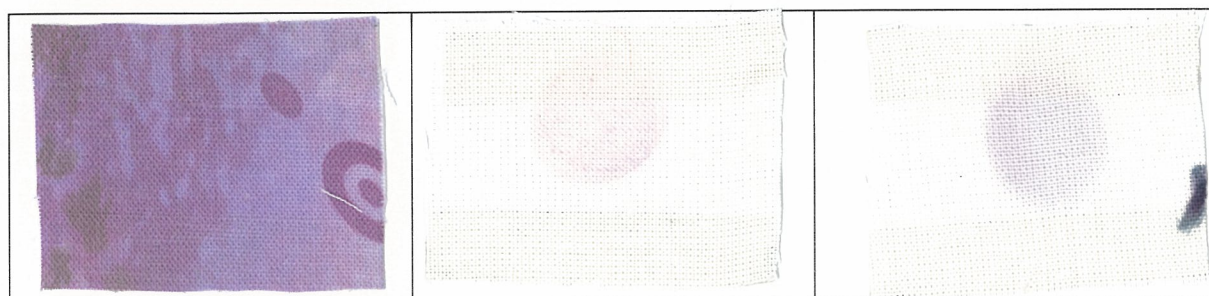
otěr - mokrý



50 g/l – 60%, lis 30s

otěr – suchý

otěr - mokrý

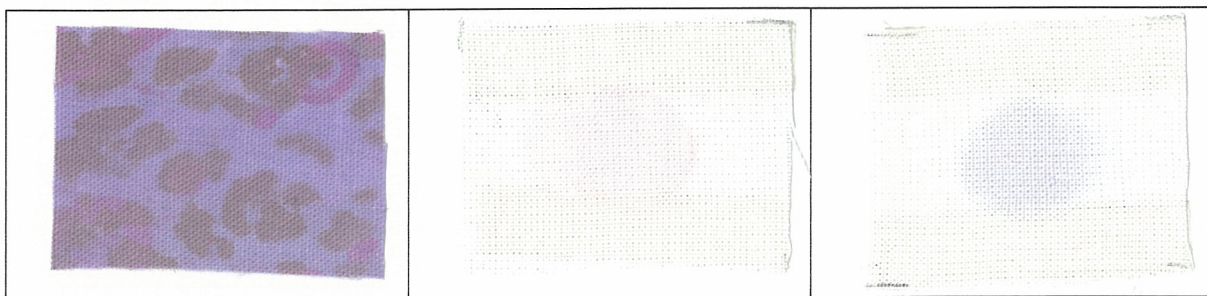




**80 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

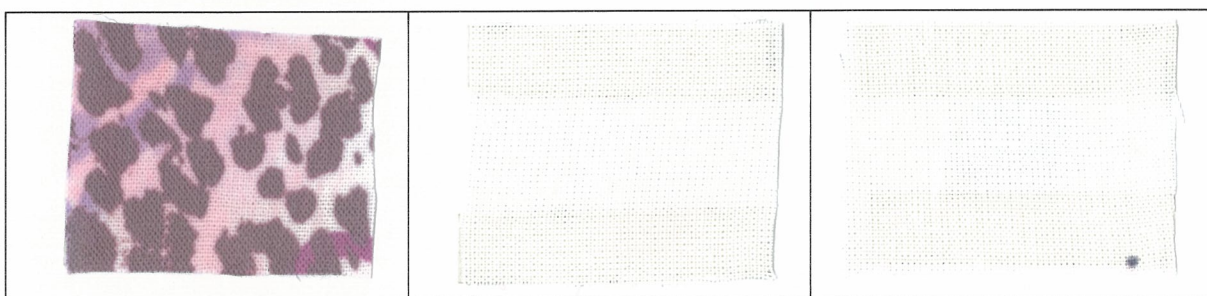
**otěr - mokrý**



**80 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

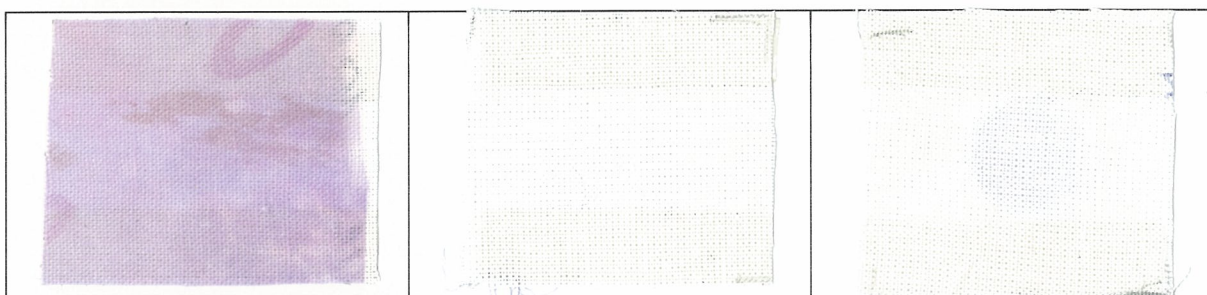
**otěr - mokrý**



**100 g/l – 80%, lis 10s**

**otěr – suchý**

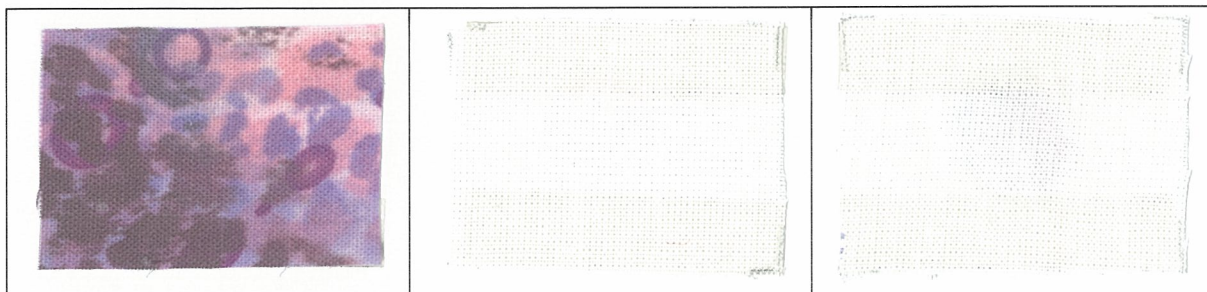
**otěr - mokrý**



**100 g/l – 80%, lis 30s**

**otěr – suchý**

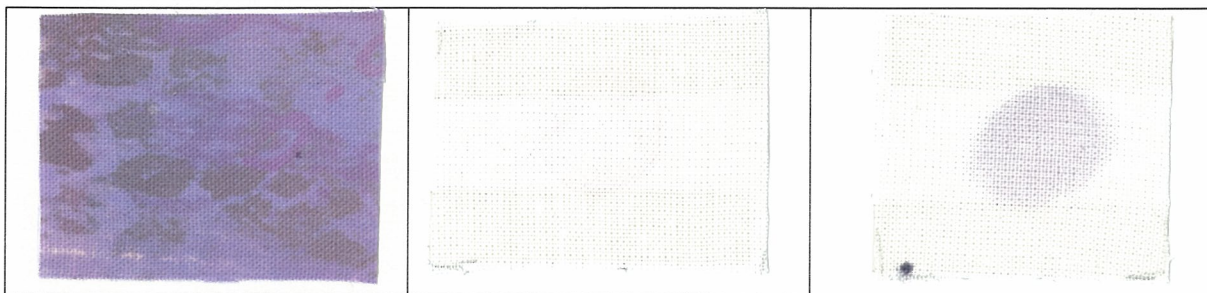
**otěr - mokrý**



**150 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

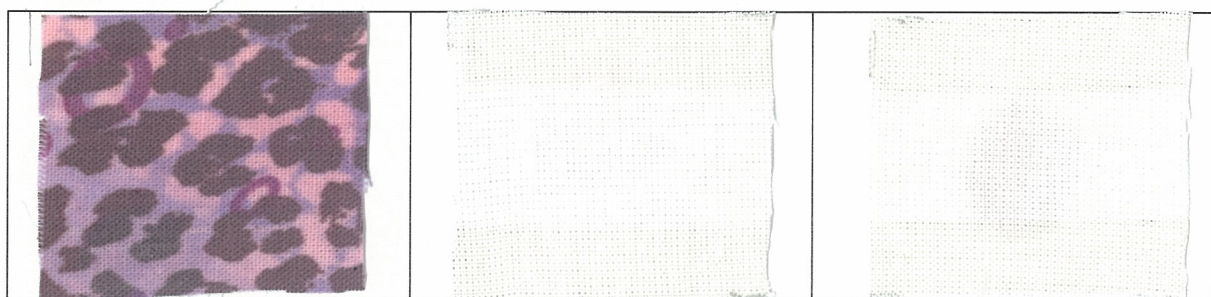
**otěr - mokrý**



**150 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

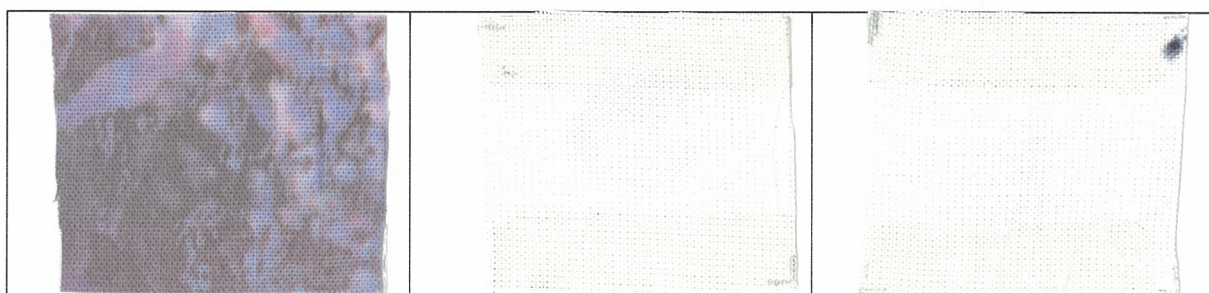


**Aplikace chemikálií fulárem na CO vz. : lis + pařák TUTTNAUER**

**50 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

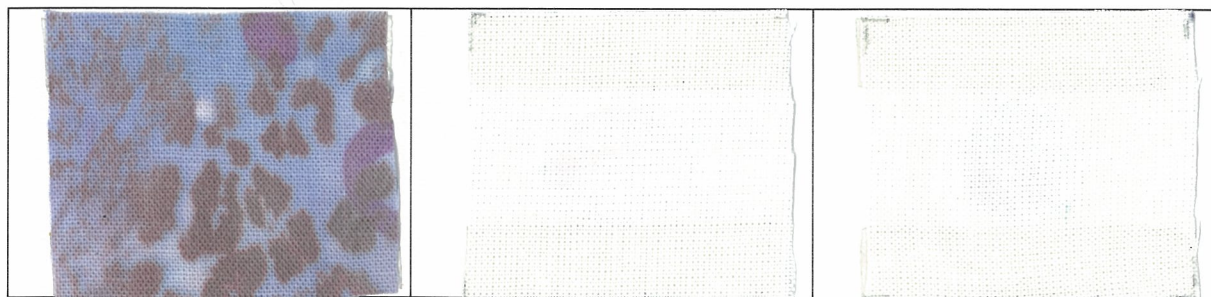
**otěr – mokrý**



**50 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

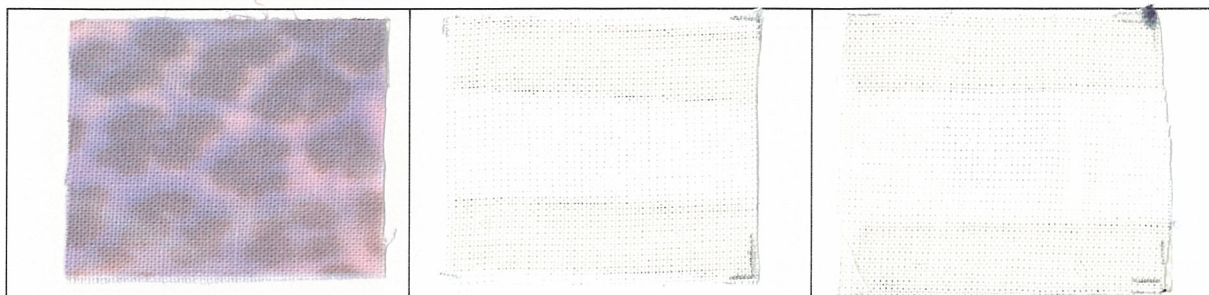




**80 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

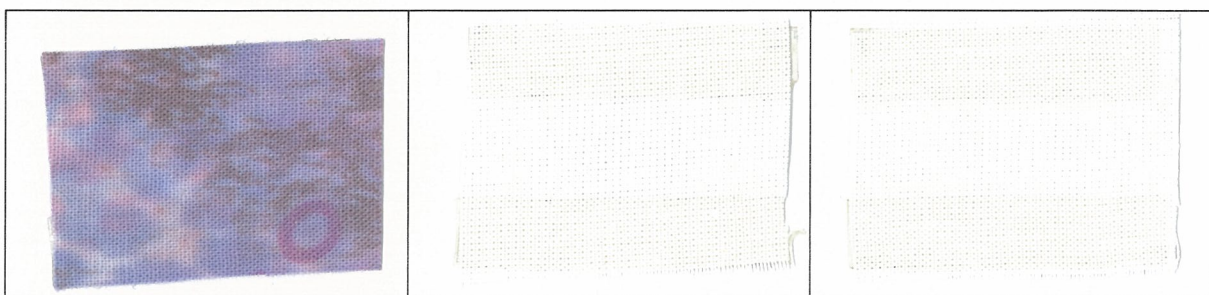
**otěr - mokrý**



**80 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

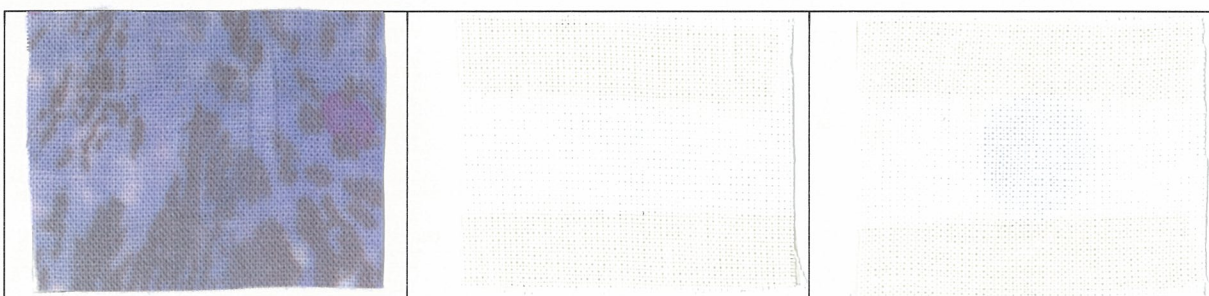
**otěr - mokrý**



**100 g/l – 80%, lis 10s**

**otěr – suchý**

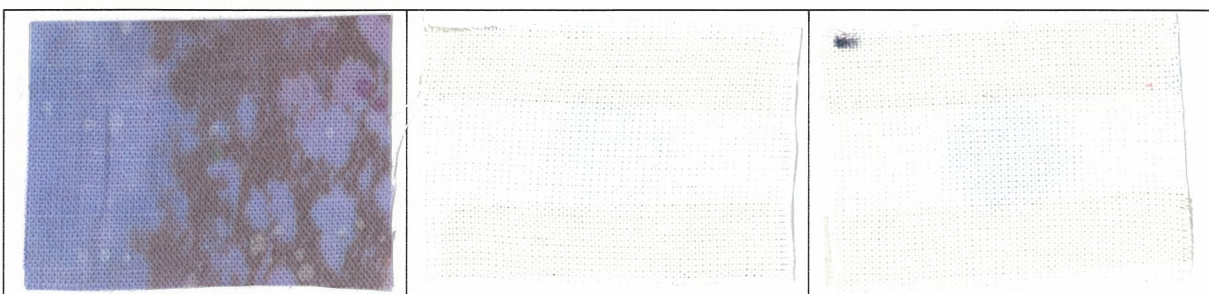
**otěr - mokrý**



**100 g/l – 80%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

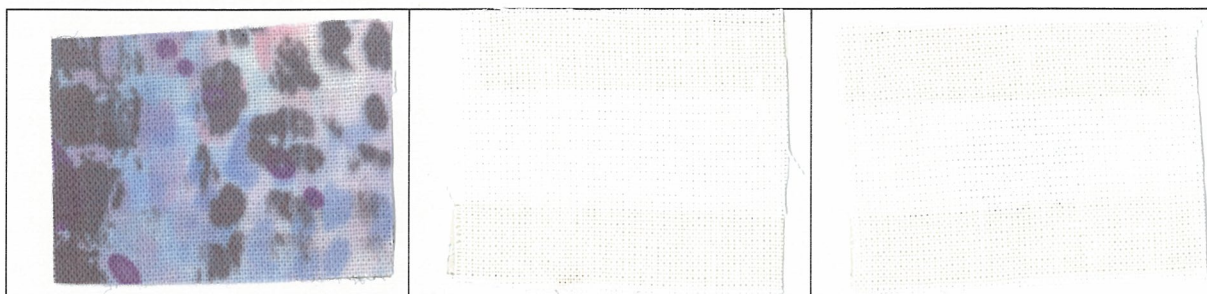




**150 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

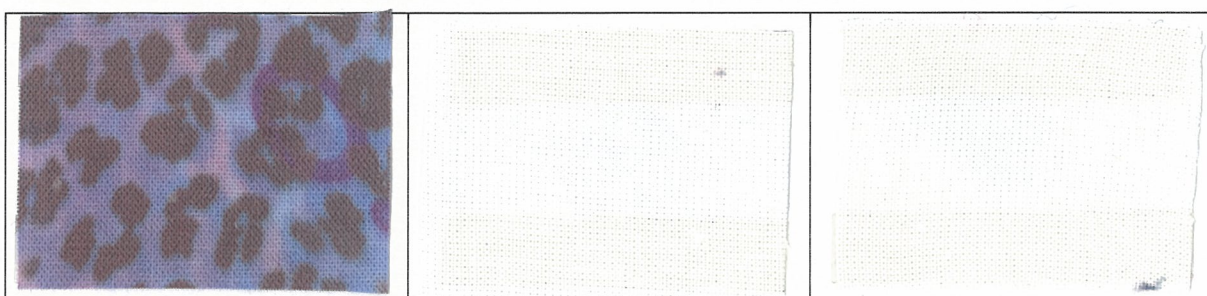
**otěr - mokrý**



**150 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

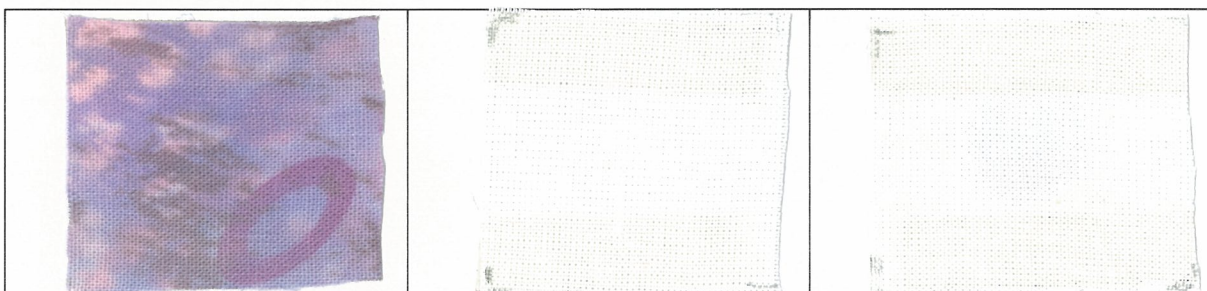


**Aplikace chemikálií fulárem na CO vz. : lis + horkovzdušná sušička (180-190°C)**

**50 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

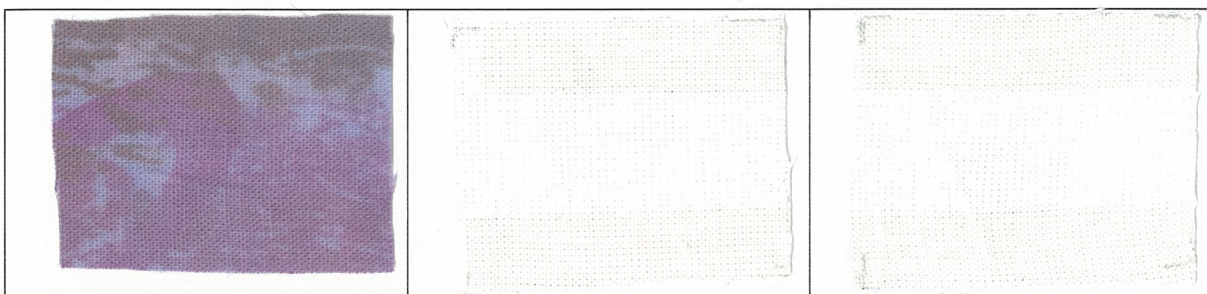
**otěr – mokrý**



**50 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

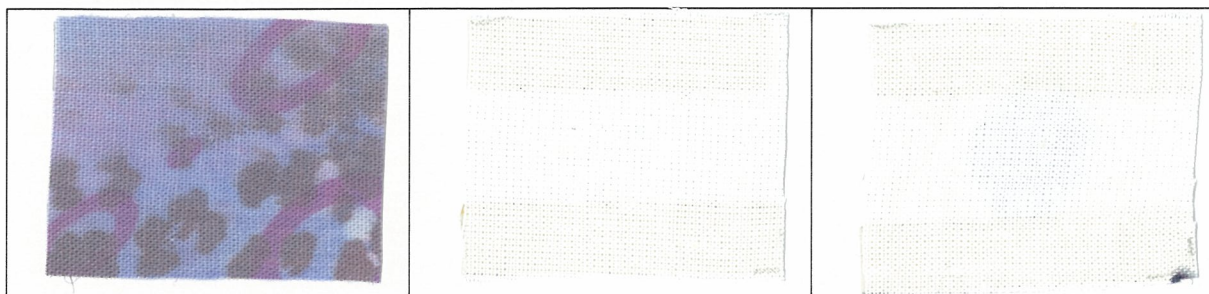
**otěr - mokrý**



**80 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

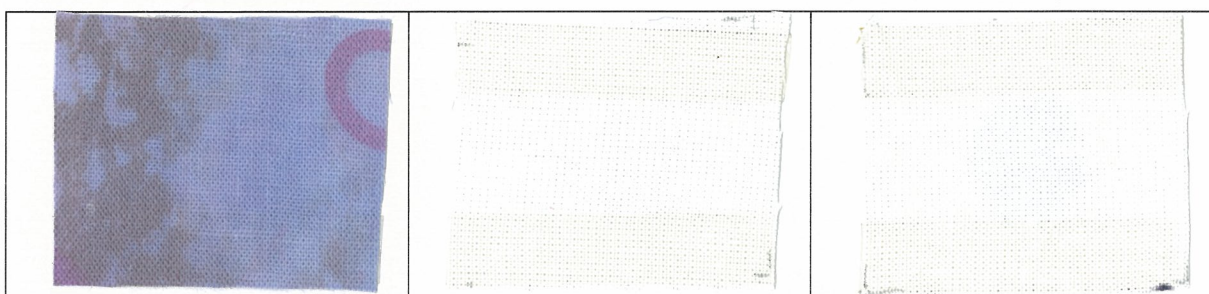
**otěr - mokrý**



**80 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

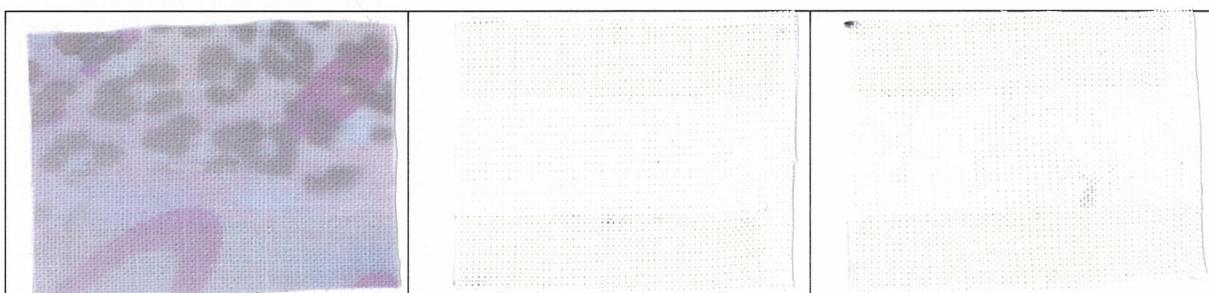
**otěr - mokrý**



**100 g/l – 80%, lis 10s**

**otěr – suchý**

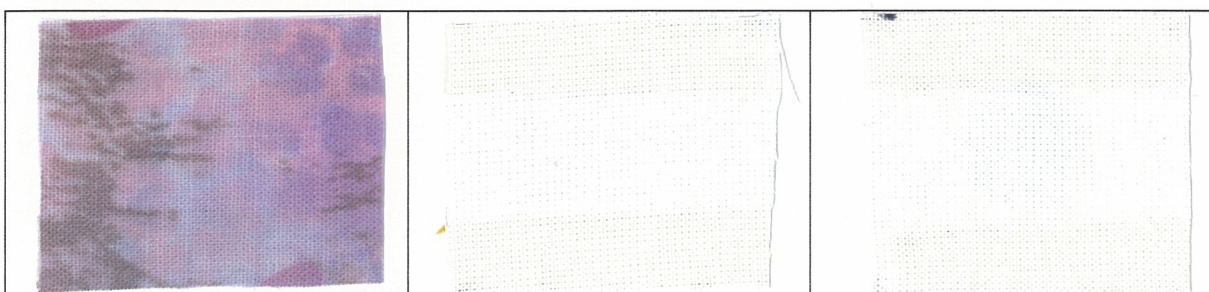
**otěr - mokrý**



**100 g/l – 80%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

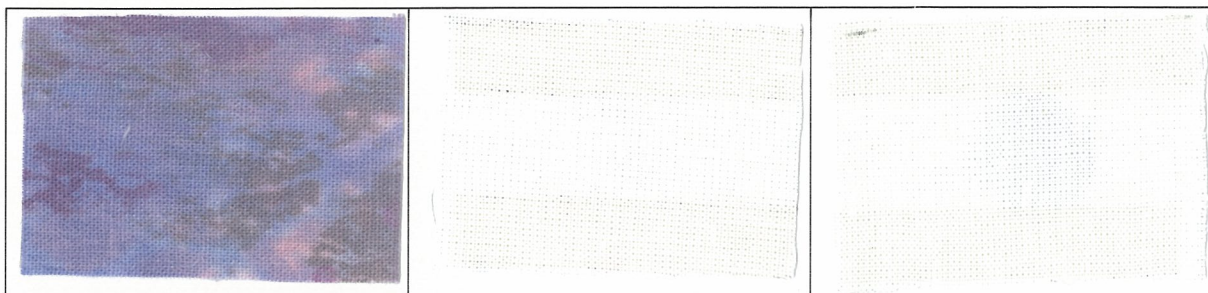




**150 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

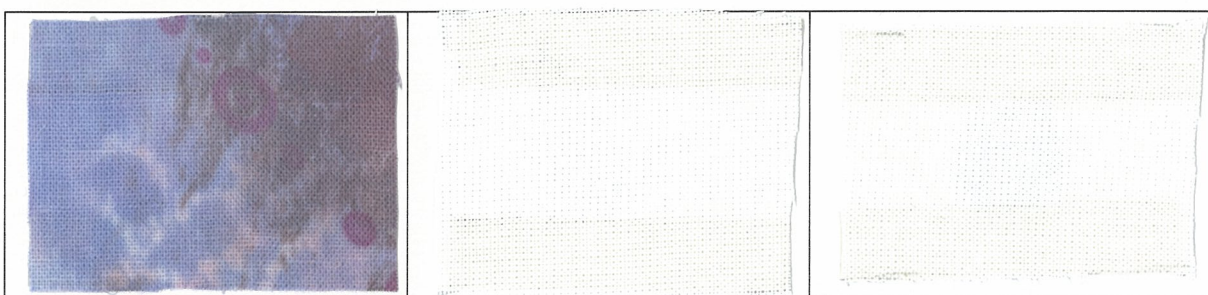
**otěr - mokrý**



**150 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

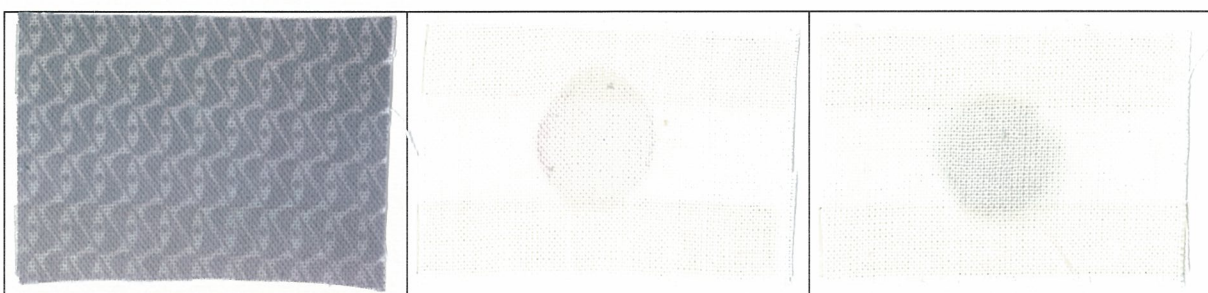


**Aplikace chemikálií fulárem na CO vz. : bez pařáku a horkovzduchu, pouze lis**

**50 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

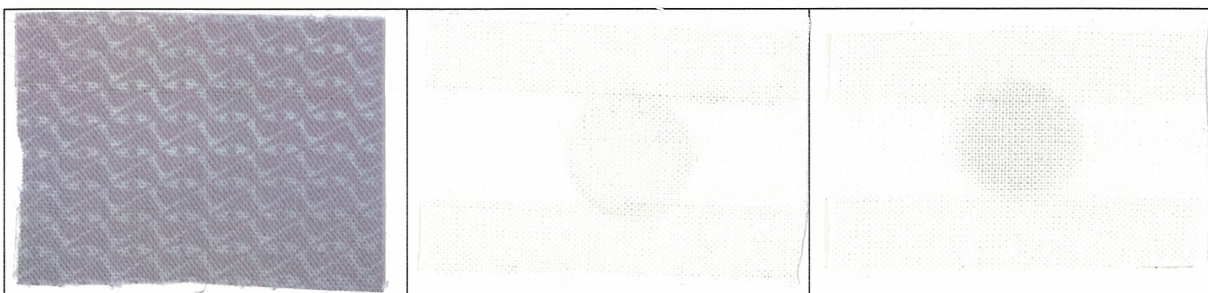
**otěr - mokrý**



**50 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

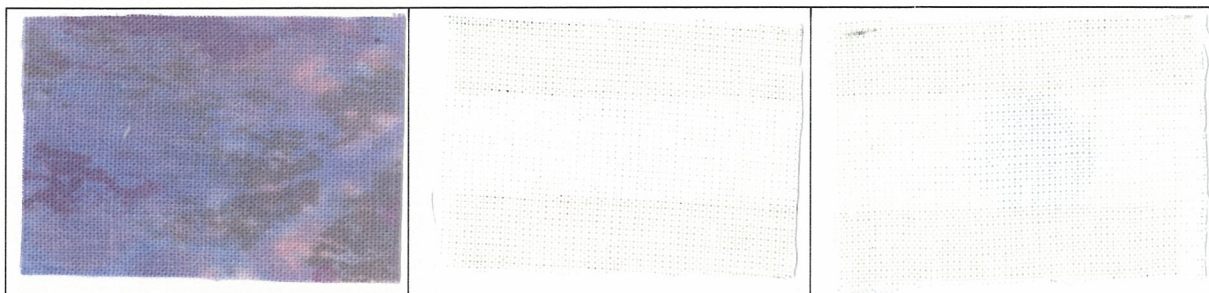
**otěr - mokrý**



**150 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

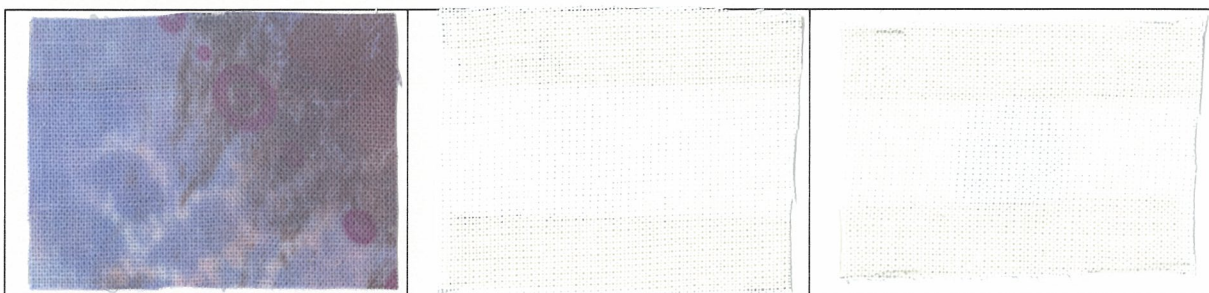
**otěr - mokrý**



**150 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

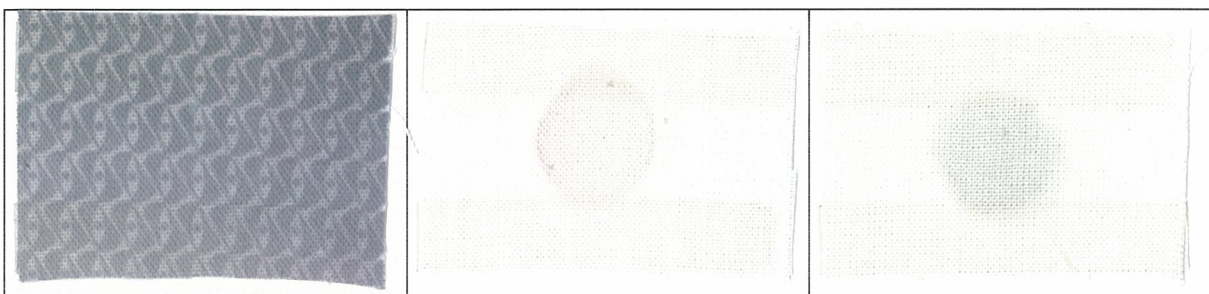


**Aplikace chemikálií fulárem na CO vz. : bez pařáku a horkovzduchu, pouze lis**

**50 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

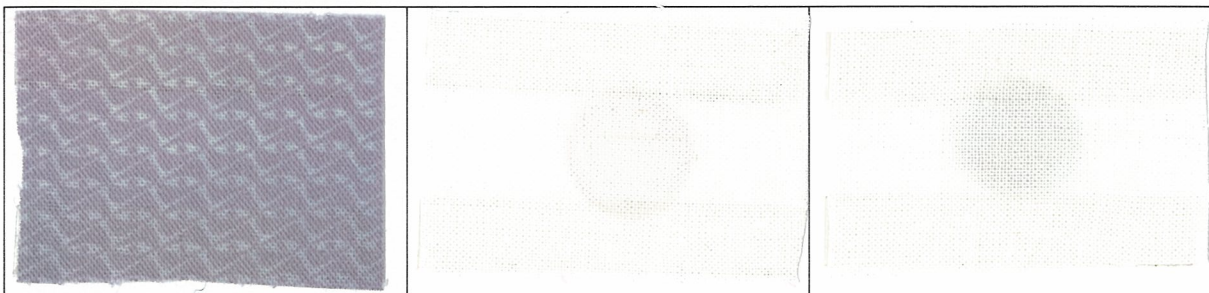
**otěr - mokrý**



**50 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

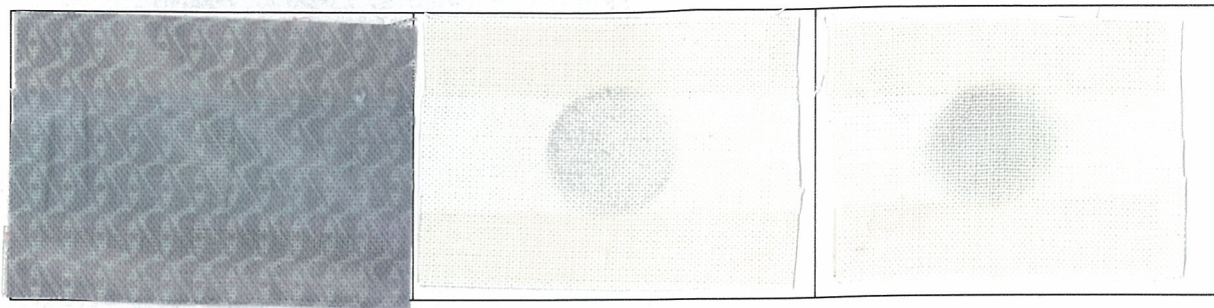




**80 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

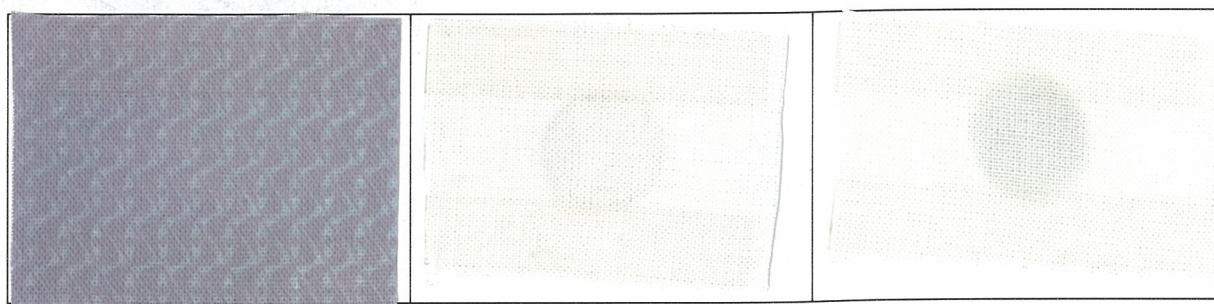
**otěr - mokrý**



**80 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**



**100 g/l – 80%, lis 10s**

**otěr – suchý**

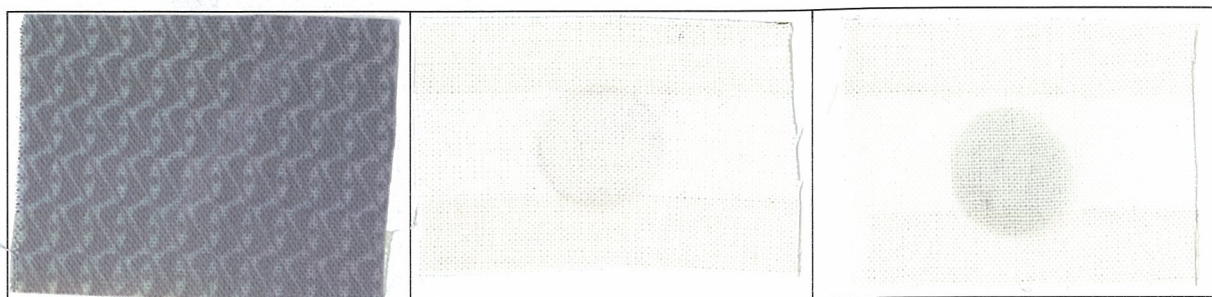
**otěr - mokrý**



**100 g/l – 80%, lis 30s**

**otěr – suchý**

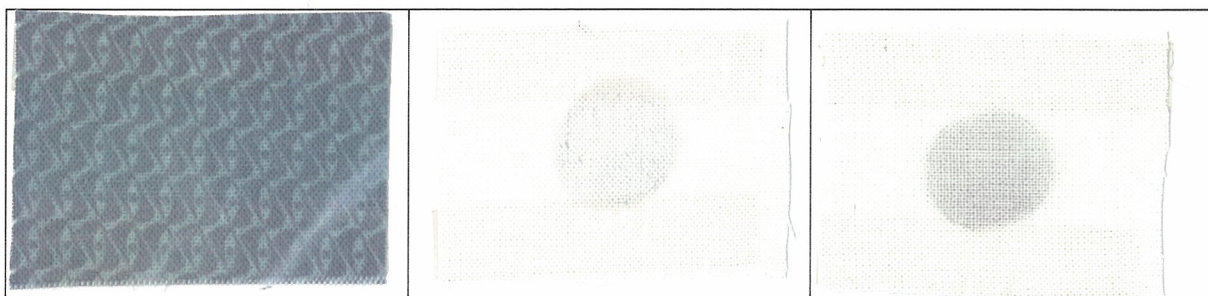
**otěr - mokrý**



**150 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

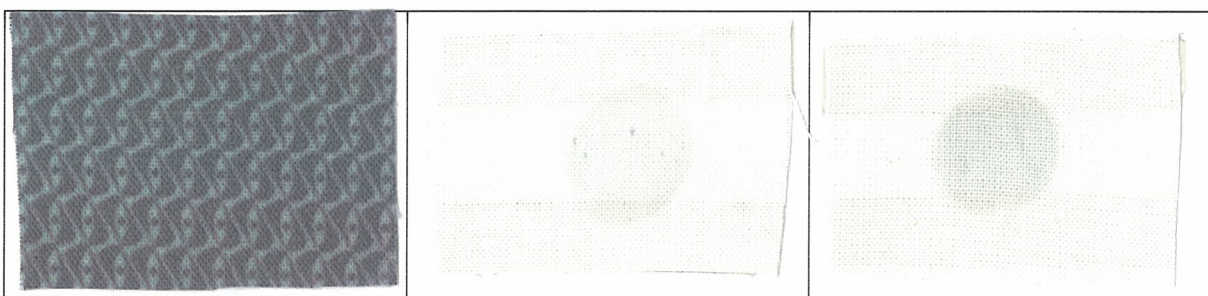
**otěr - mokrý**



**150 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

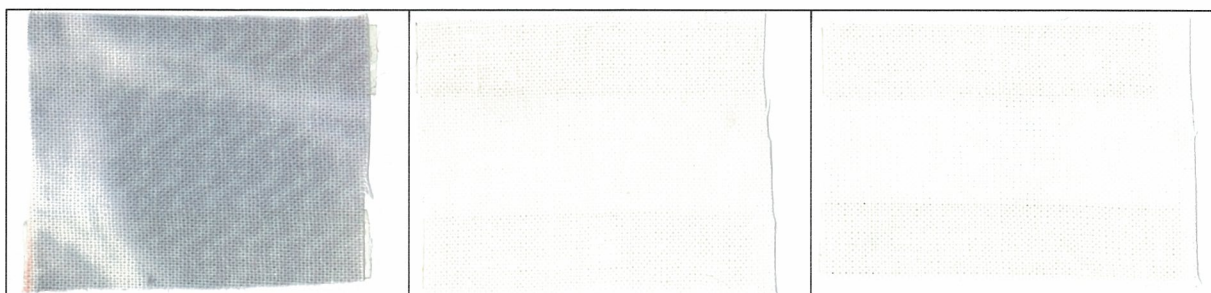


**Aplikace chemikálií fulárem na CO vz. : lis + pařák TUTTNAUER**

**50 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

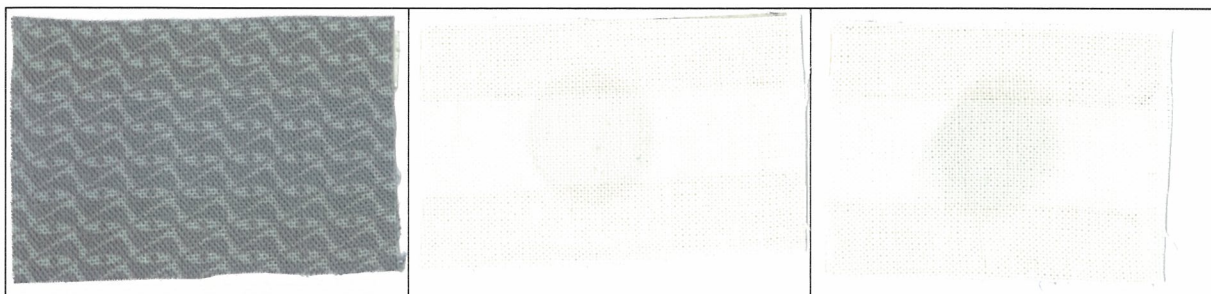
**otěr – mokrý**



**50 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

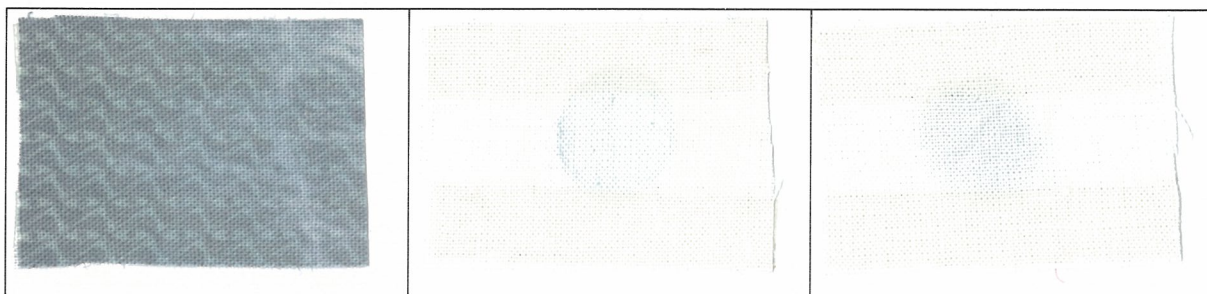




**80 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

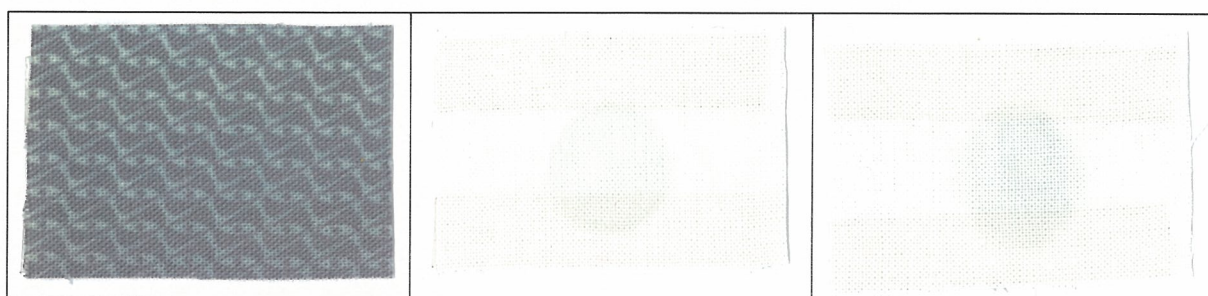
**otěr - mokrý**



**80 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

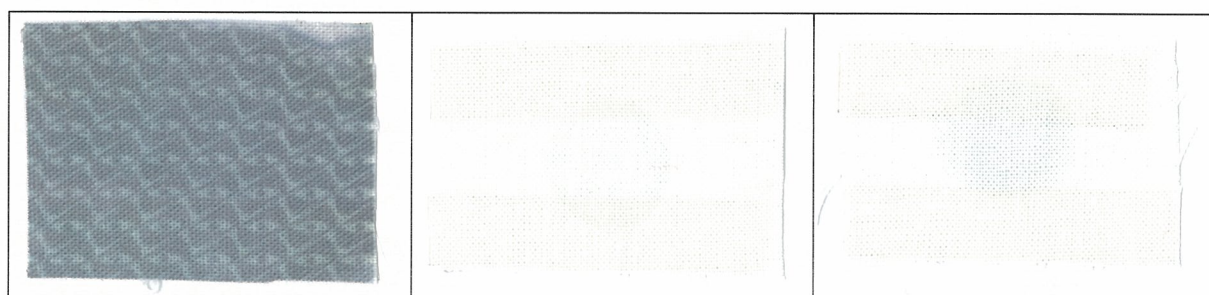
**otěr - mokrý**



**100 g/l – 80%, lis 10s**

**otěr – suchý**

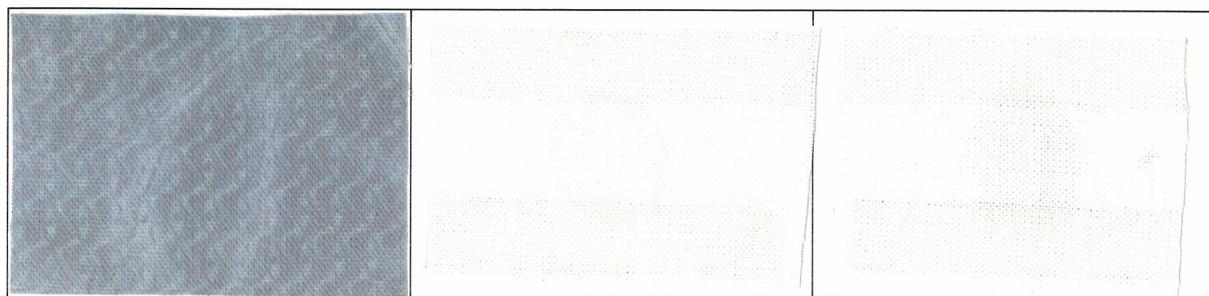
**otěr - mokrý**



**100 g/l – 80%, lis 30s**

**otěr – suchý**

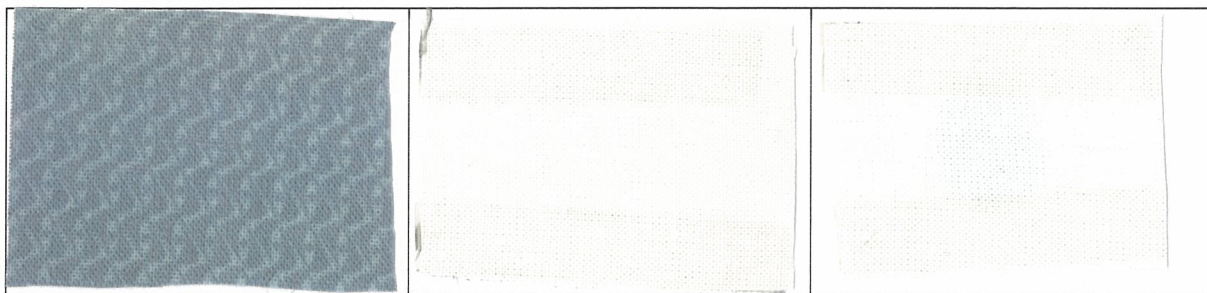
**otěr - mokrý**



**150 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

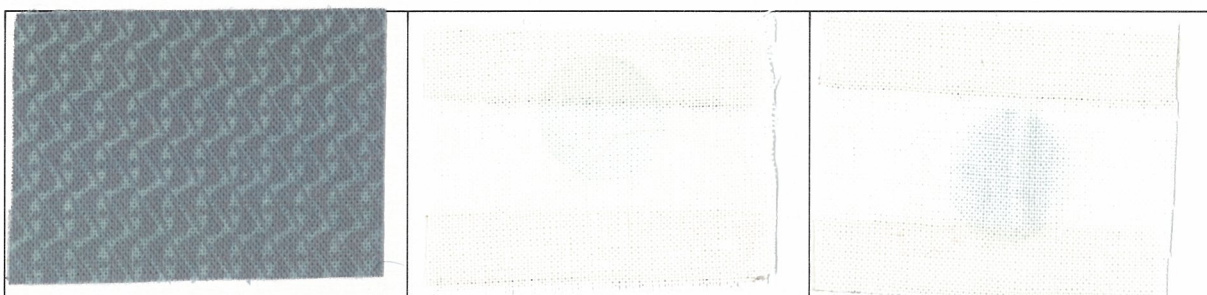
**otěr - mokrý**



**150 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

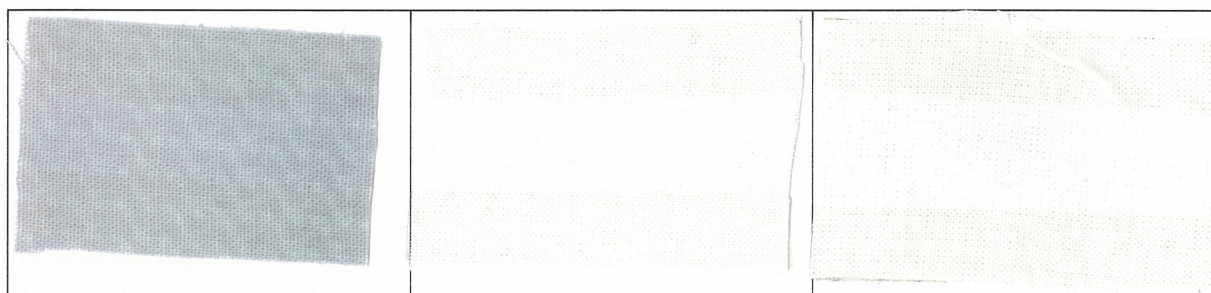


**Aplikace chemikálií fulárem na CO vz. : lis + horkovzdušná sušička (180-190°C)**

**50 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

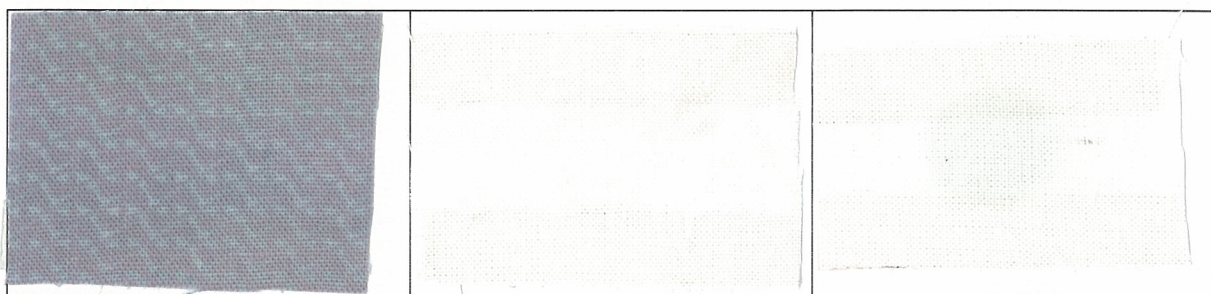
**otěr – mokrý**



**50 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

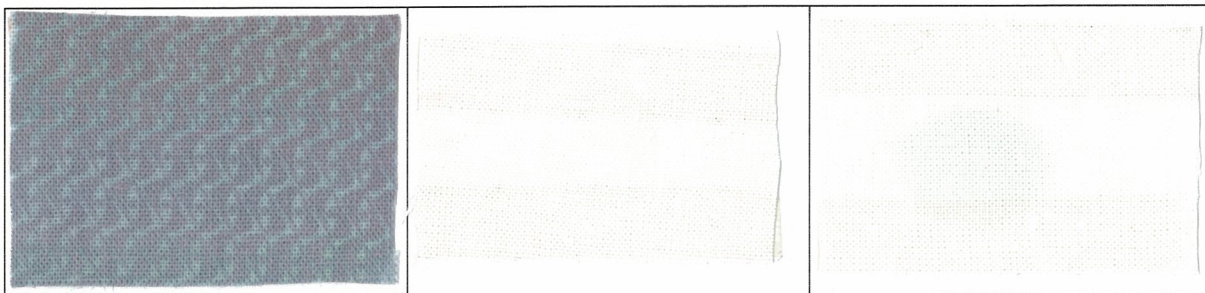




**80 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

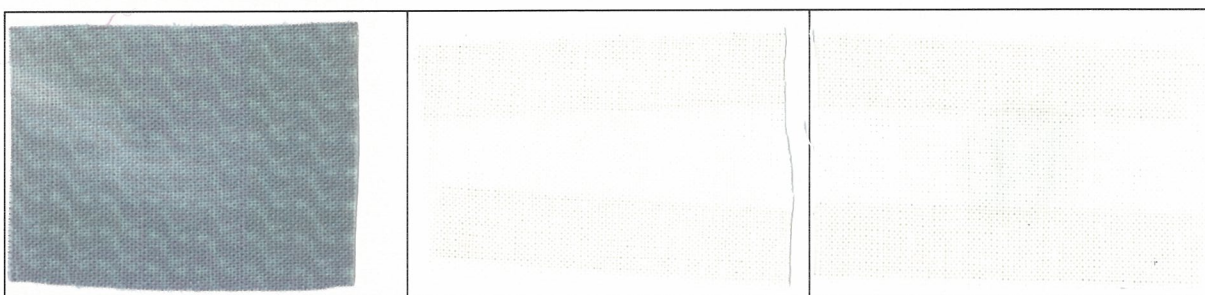
**otěr - mokrý**



**80 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

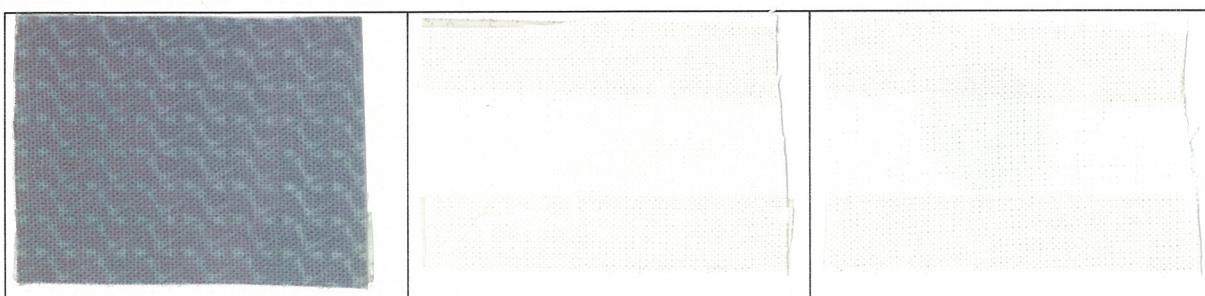
**otěr - mokrý**



**100 g/l – 80%, lis 10s**

**otěr – suchý**

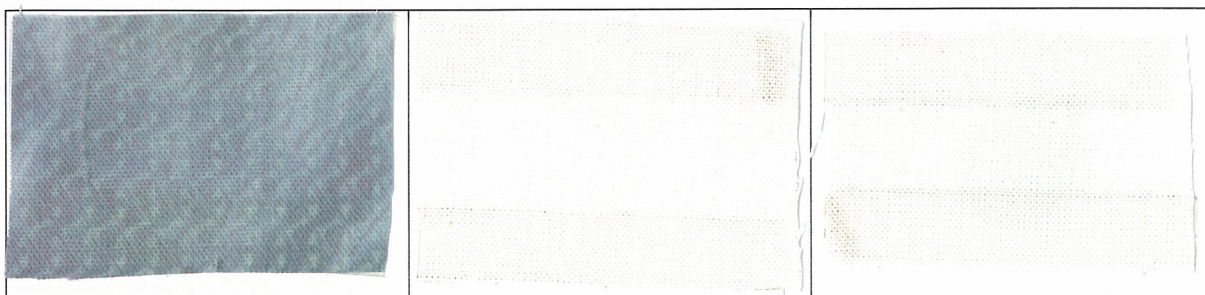
**otěr - mokrý**



**100 g/l – 80%, lis 30s**

**otěr – suchý**

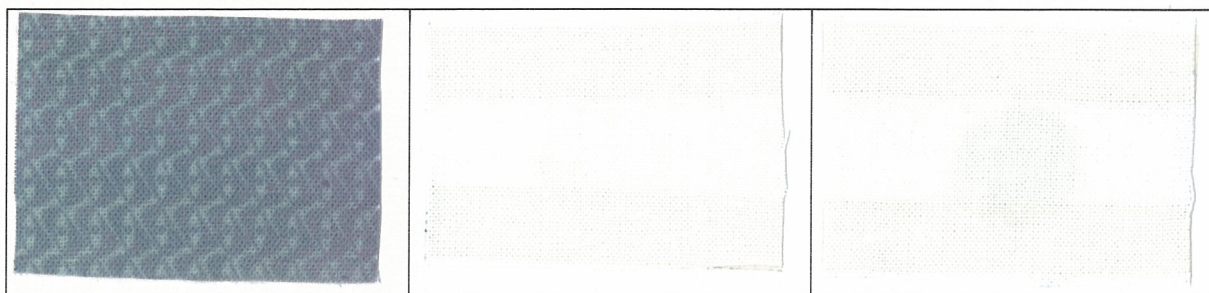
**otěr - mokrý**



**150 g/l – 60%, lis 10s**

**otěr – suchý**

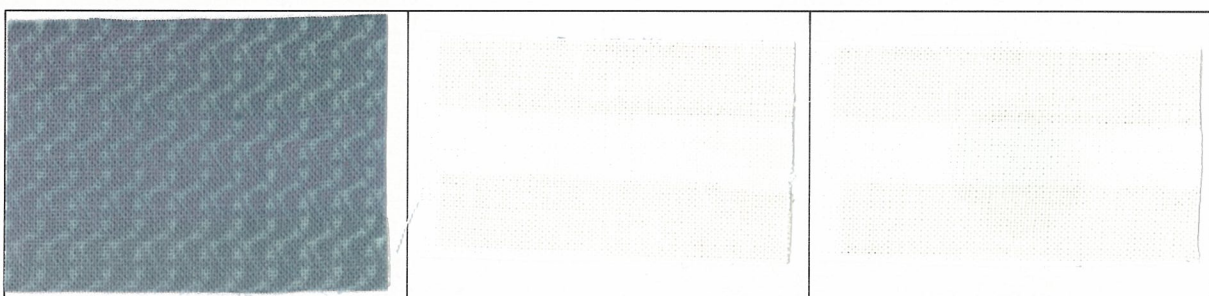
**otěr - mokrý**



**150 g/l – 60%, lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**



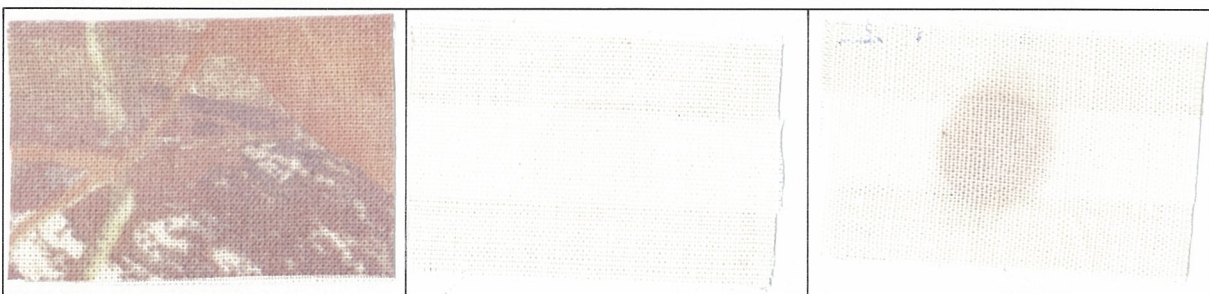
**Aplikace chemikálií tiskem pomocí zařízení s magnetickou stěrkou na CO vz. :**

**bez pařáku a horkovzduchu, pouze lis**

**50 g/l – lis 10s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

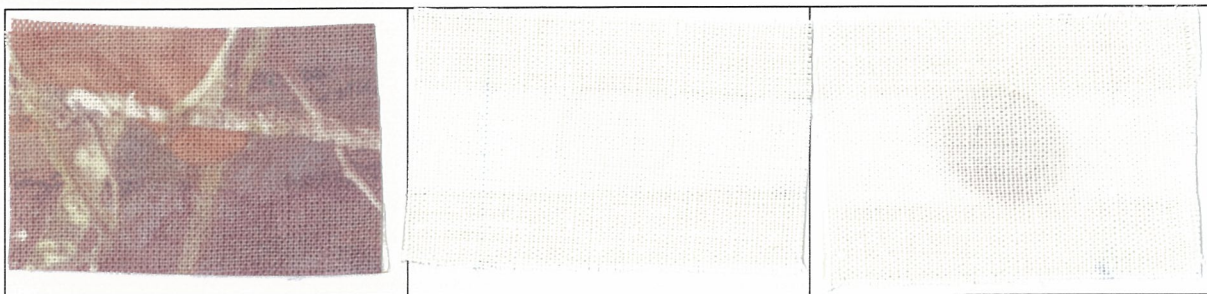




**50 g/l – lis 30s**

**otěr – suchý**

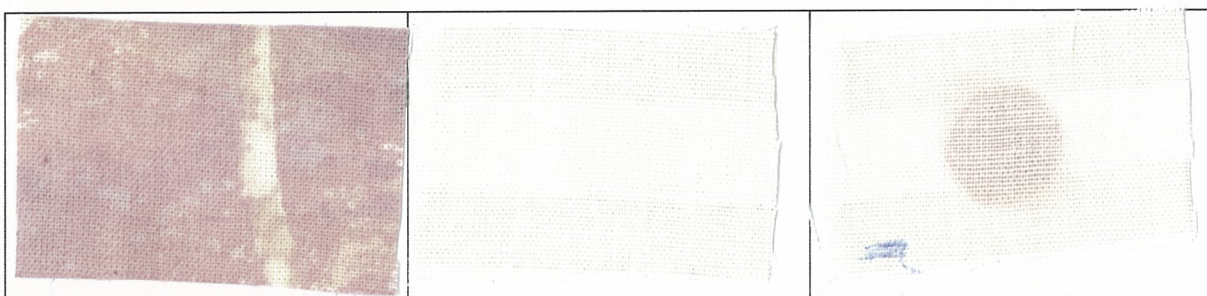
**otěr - mokrý**



**80 g/l – lis 10s**

**otěr – suchý**

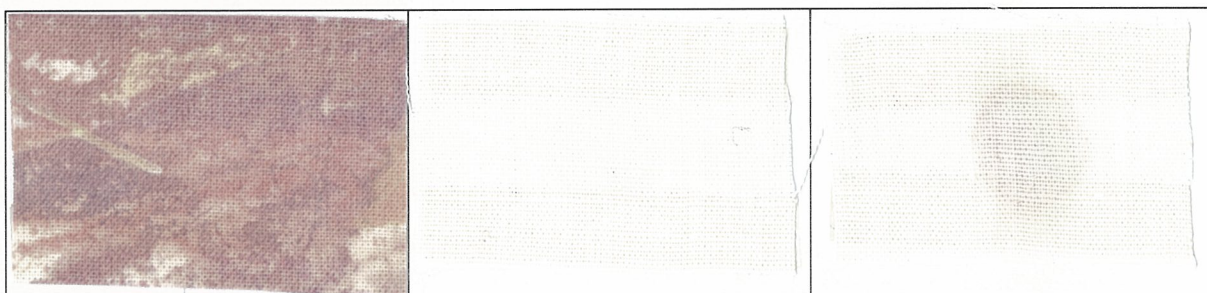
**otěr - mokrý**



**80 g/l – lis 30s**

**otěr – suchý**

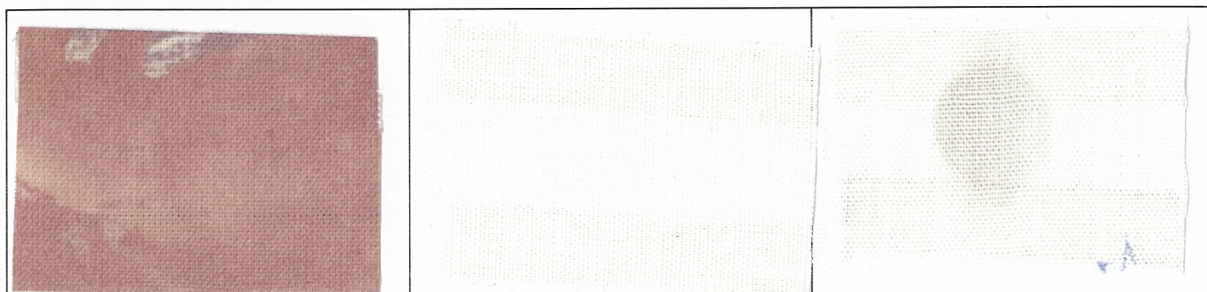
**otěr - mokrý**



**100 g/l – lis 10s**

**otěr – suchý**

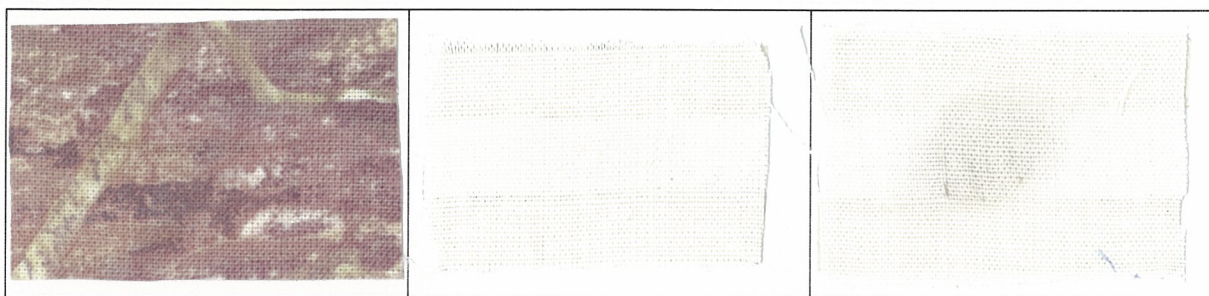
**otěr - mokrý**



**100 g/l – lis 30s**

**otěr – suchý**

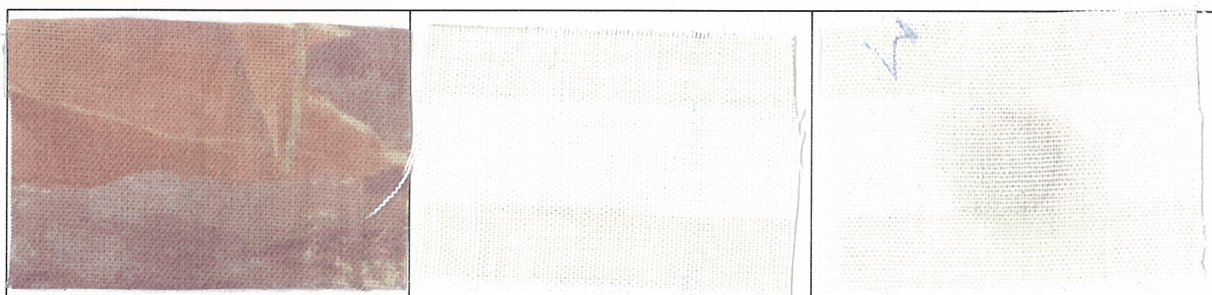
**otěr - mokrý**



**150 g/l – lis 10s**

**otěr – suchý**

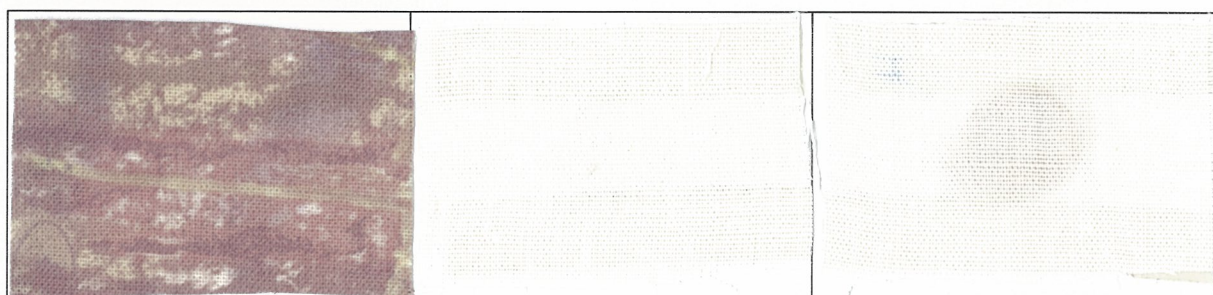
**otěr - mokrý**



**150 g/l – lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**



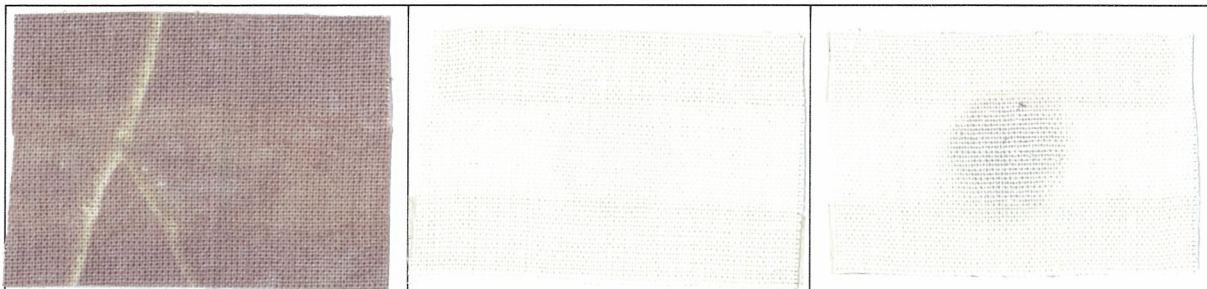


**Aplikace chemikálií tiskem pomocí zařízení s magnetickou stěrkou na CO vz. : lis**  
**+ pařák TUTTNAUER**

**50 g/l – lis 10s**

**otěr – suchý**

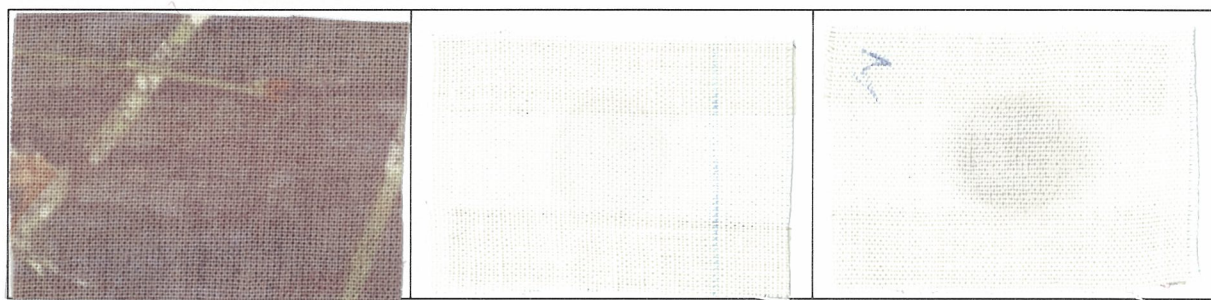
**otěr – mokrý**



**50 g/l – lis 30s**

**otěr – suchý**

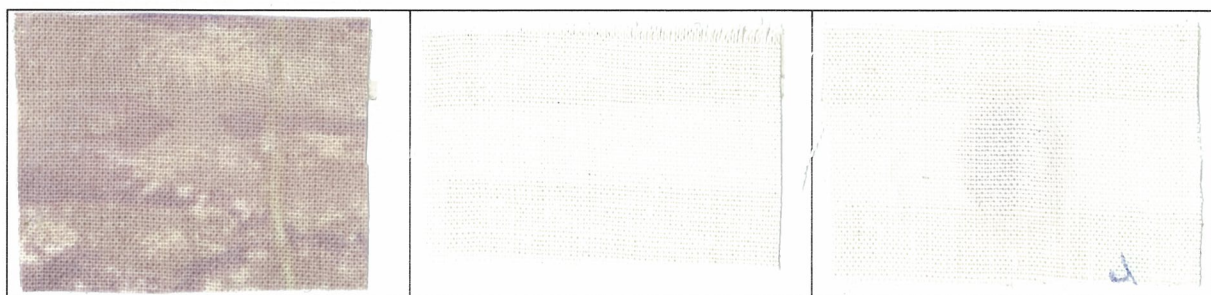
**otěr - mokrý**



**80 g/l – lis 10s**

**otěr – suchý**

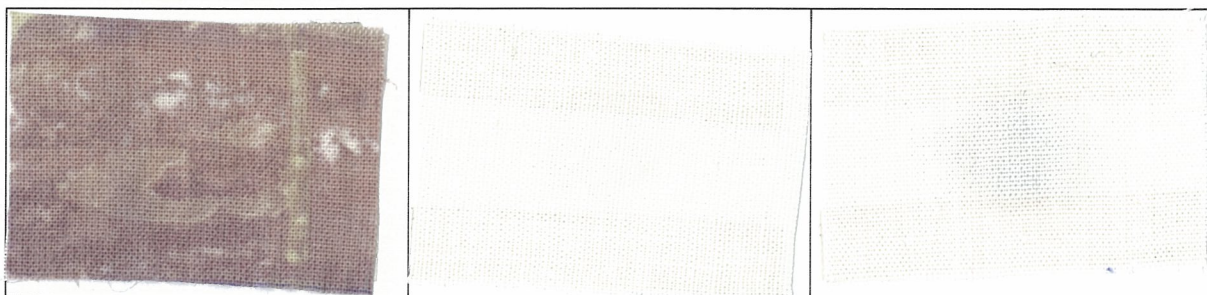
**otěr - mokrý**



**80 g/l – lis 30s**

**otěr – suchý**

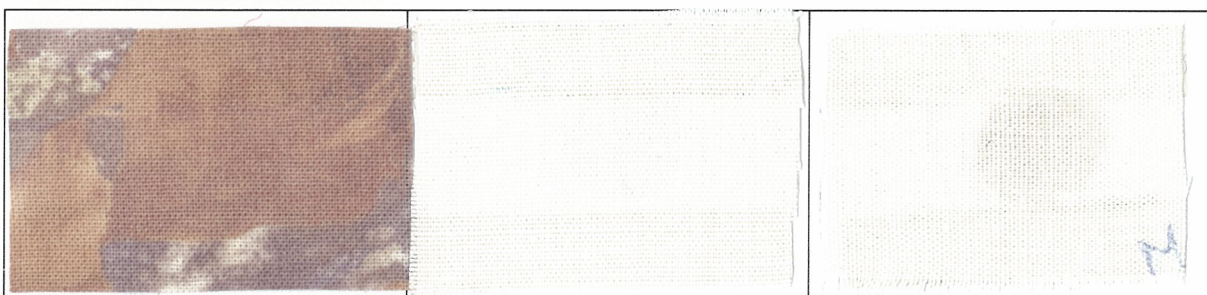
**otěr - mokrý**



**100 g/l – lis 10s**

**otěr – suchý**

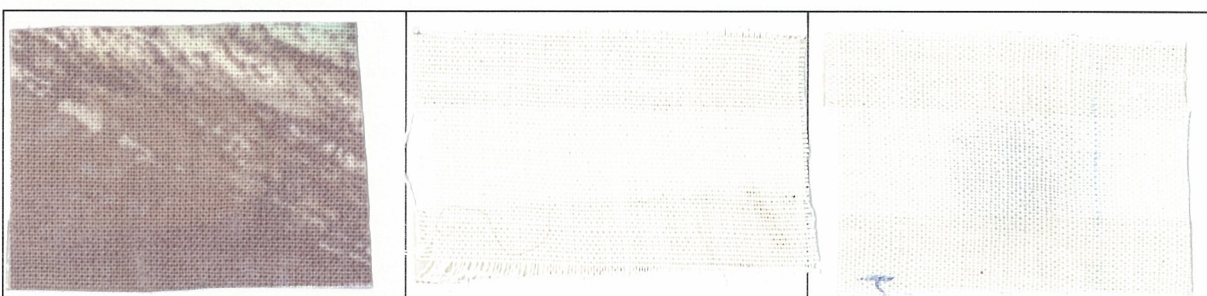
**otěr - mokrý**



**100 g/l – lis 30s**

**otěr – suchý**

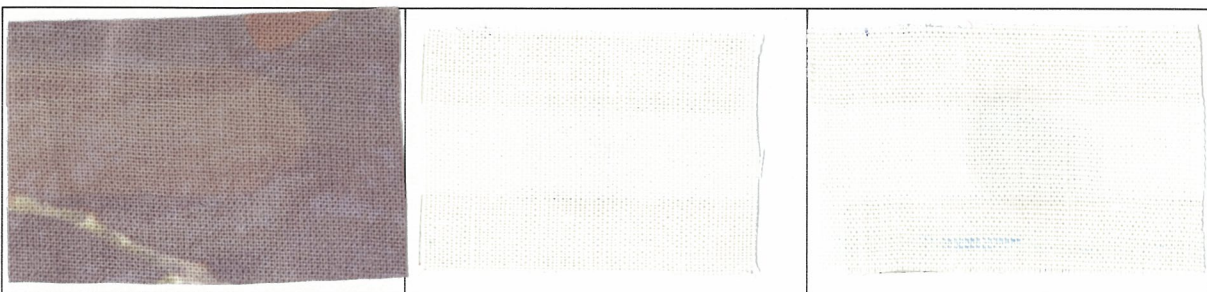
**otěr - mokrý**



**150 g/l – lis 10s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

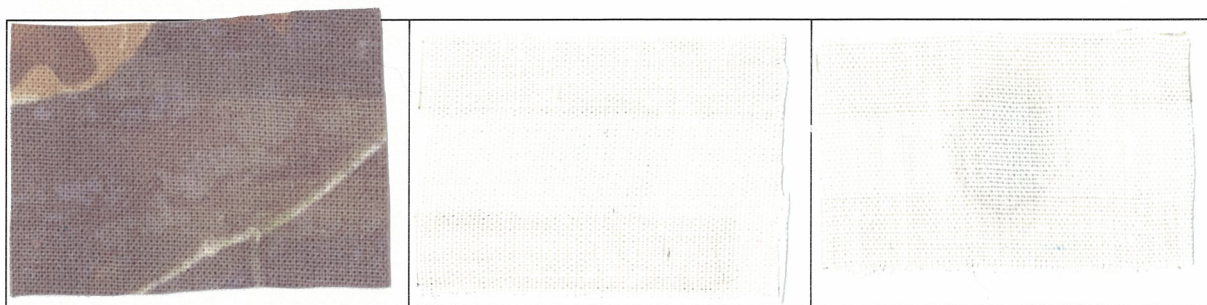




**150 g/l – lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

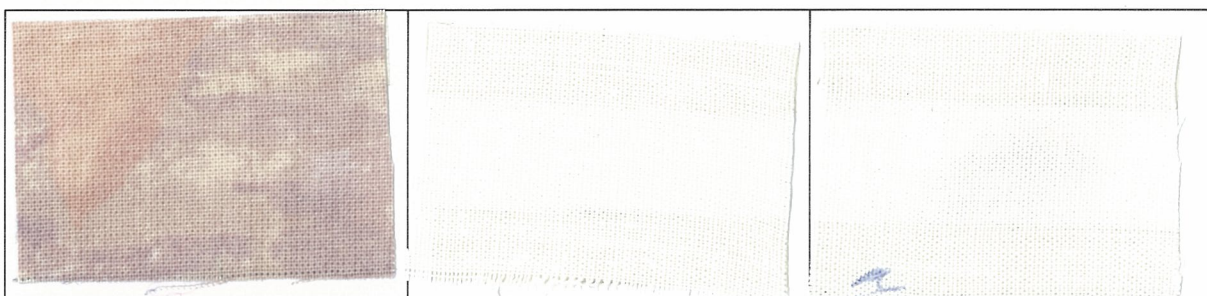


**Aplikace chemikálií tiskem pomocí zařízení s magnetickou stěrkou na CO vz. : lis**  
**+ horkovzdušná sušička (180-190°C)**

**50 g/l – lis 10s**

**otěr – suchý**

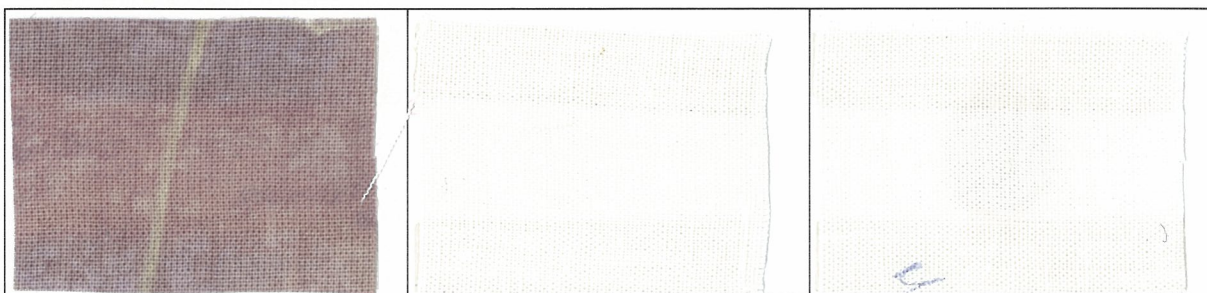
**otěr – mokrý**



**50 g/l – lis 30s**

**otěr – suchý**

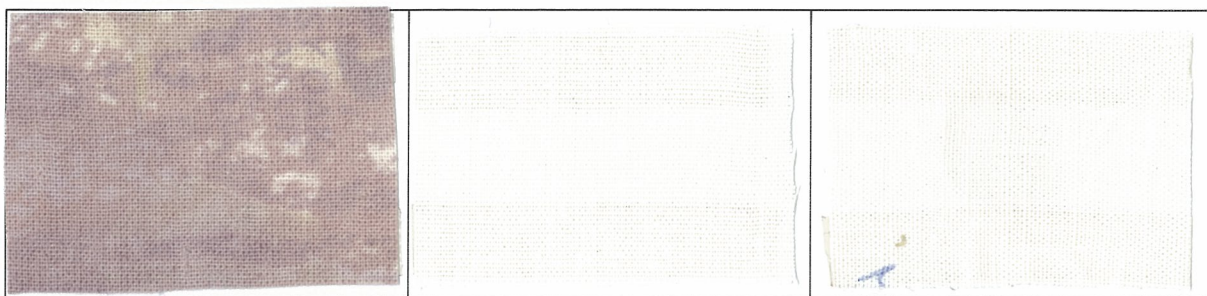
**otěr - mokrý**



**80 g/l – lis 10s**

**otěr – suchý**

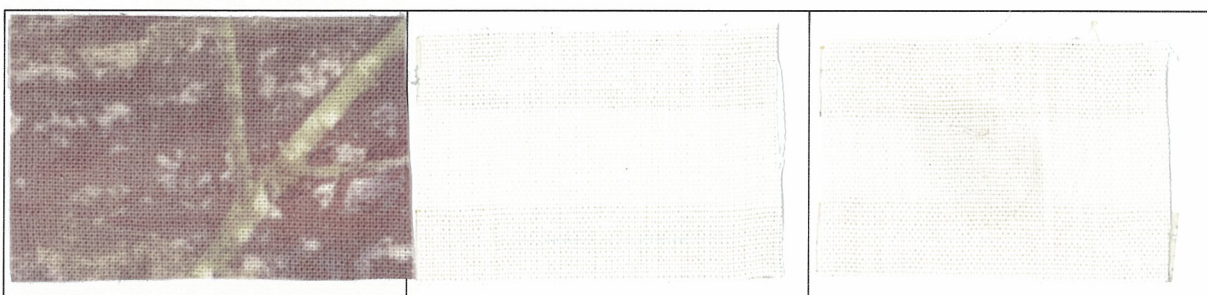
**otěr - mokrý**



**80 g/l – lis 30s**

**otěr – suchý**

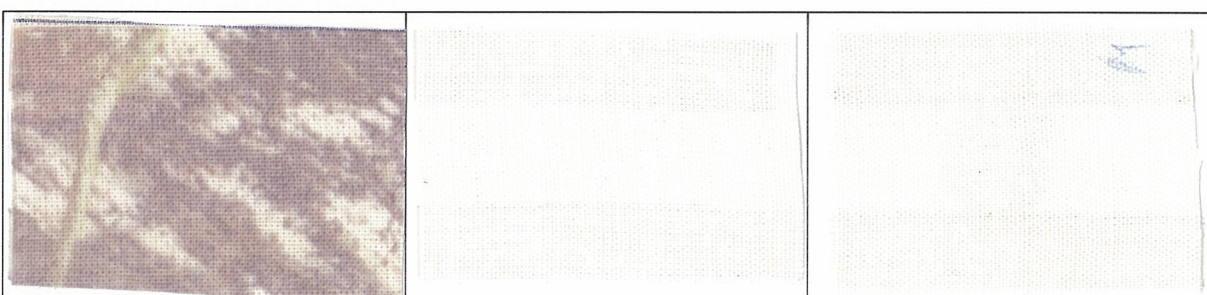
**otěr - mokrý**



**100 g/l – lis 10s**

**otěr – suchý**

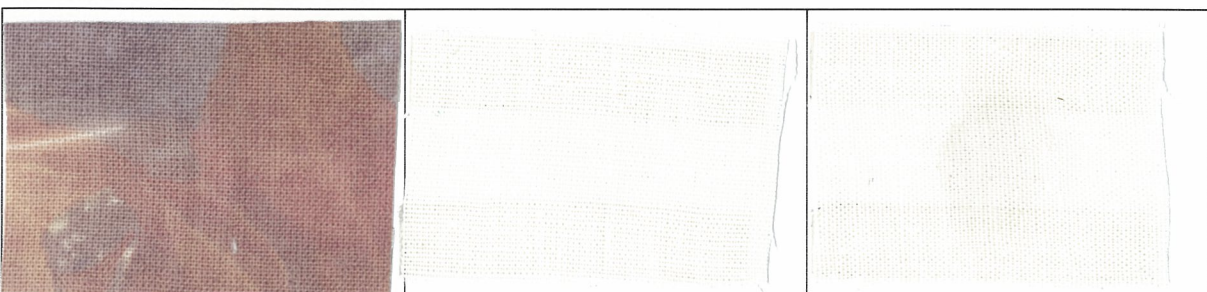
**otěr - mokrý**



**100 g/l – lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

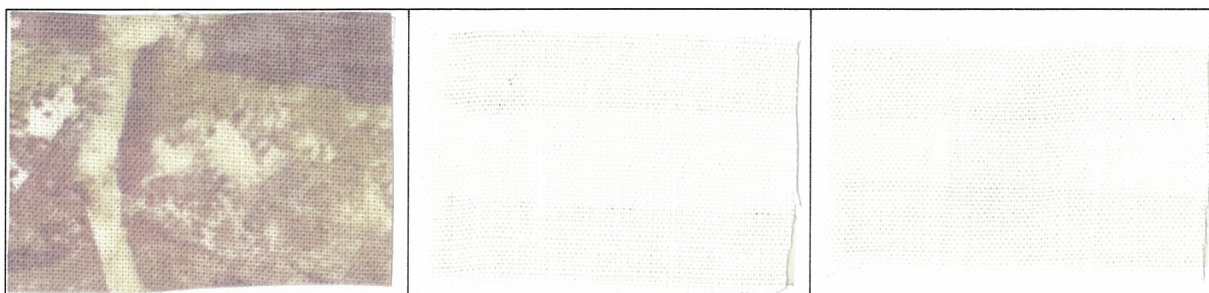




**150 g/l – lis 10s**

**otěr – suchý**

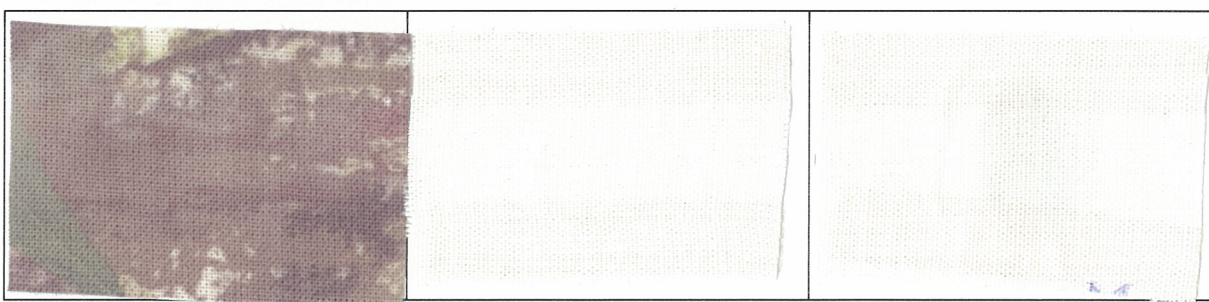
**otěr - mokrý**



**150 g/l – lis 30s**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**



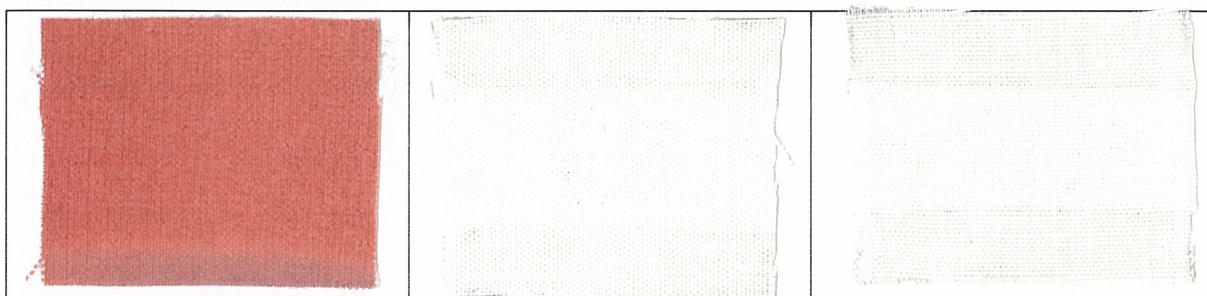
**Srovnání nejlepších stálostí v otěru u bavlněných vzorcích a polyesteru:**

Pes vz. pouze potisknutý disperzními barvivy pomocí žehličího lisu, bez žádných dalších úprav:

**PES vz. bez úprav**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

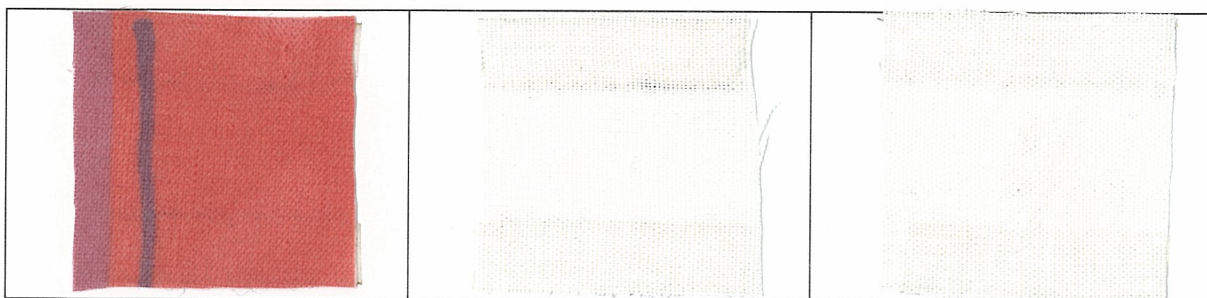


CO vz., aplikace chemikálie na vzorek fulárem, zafixování horkovzdušnou sušičkou po dobu 1 minuty a 180°C, koncentrace chemikálie 100g/l, textilie o velikosti 50mm x 140 mm vážila před aplikací chemikálie: 3,4g, po aplikaci 7,9g

**CO vz. -fulár**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**



CO vz., aplikace chemikálie tiskem pomocí zařízení s magnetickou stěrkou, zafixování horkovzdušnou sušičkou po dobu 1 minuty a 180°C , koncentrace chemikálie 50g/l,

**CO vz. - tisk**

**otěr – suchý**

**otěr - mokrý**

